This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

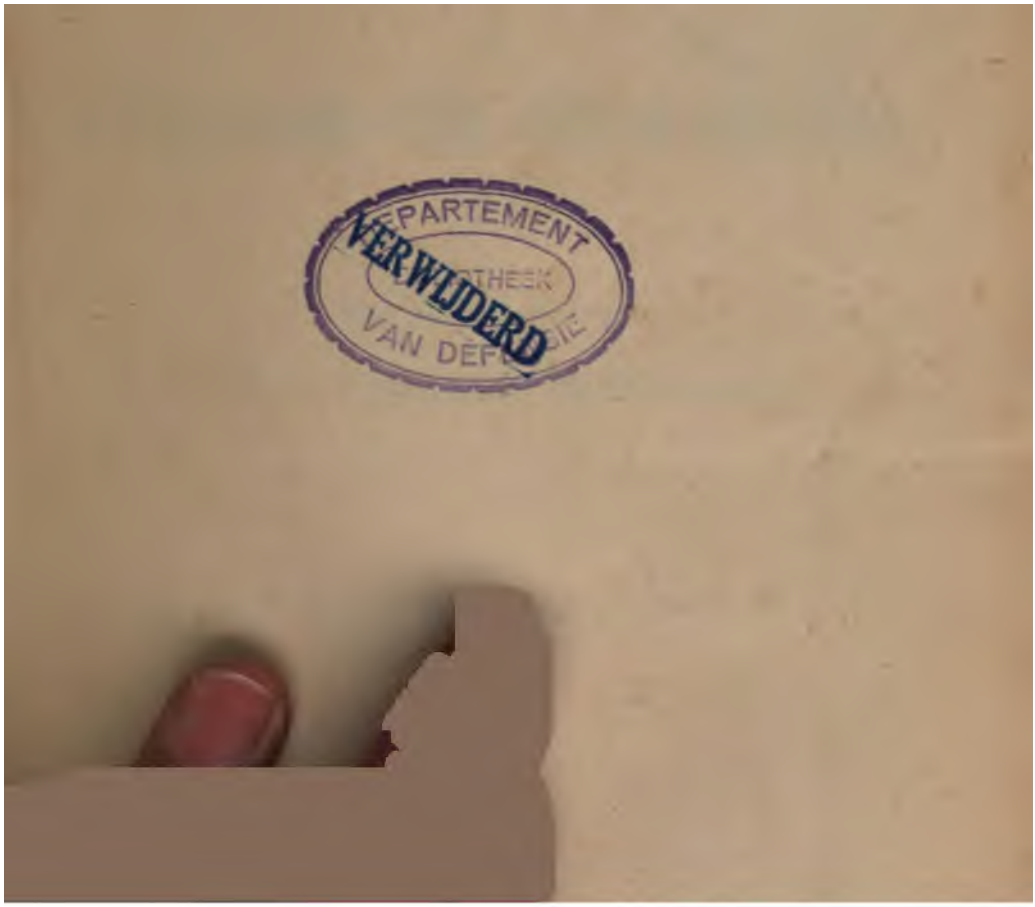
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.


PARTEMENT
VERWIJDERD

(a 72

MITTHEILUNGEN

ÜBER

GEGENSTÄNDE

DES

ARTILLERIE- UND GENIE-WESENS.

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN DEFENCIE

HERAUSGEGEBEN VOM

K. UND K. TECHNISCHEN MILITÄR-COMITÉ.

XXX. JAHRGANG.

1899.

MIT 35 TAFELN UND 16 FIGUREN IM TEXTE.

WIEN.

DRUCK UND COMMISSIONSVERLAG VON R. v. WALDHEIM.

1899.

Alphabetisches Verzeichnis

der im Jahre 1899 erschienenen Aufsätze (A), Notizen (N) und kleinen Notizen (k N).

			Heft	Seite
Aborte, altartige Kufen-; Umgestaltung in Reitclosets mit Wasserspülung		N	10	848
Aluminium; Verhalten im Gebrauche; Frankreich		N	9	748
Änderungen im Heerwesen; Russland; siehe Russland				
Anstriche für Eisen aus Ölfarben; Versuche		N	12	1010
Apparat zur Veranschaulichung des Fehlertheilungsgesetzes		A	2 u. 3	130
Artillerie, Feld-; Deutschland; Fahrbarkeit des Materials C. 96		N	12	1008
Artillerie, Feld-; Deutschland; Material C. 96		N	2 u. 3	211
			5	401
Artillerie, Feld-; Entwicklung des Krupp'schen Feld-Artillerie-Materials 1892 bis 1897 (Schießbericht 89)		A	6	435
Artillerie, Feld-; Frankreich; Organisation	k	N	4	348
Artillerie, Feld-; Italien; 9*cm* bronzenes Feldgeschütz M. 80/98		N	7	540
Artillerie, Feld-; Libellen-Aufsatz für Feldgeschütze; Korrodi		N	4	337
Artillerie, Feld-; Motorwagen für Militär-Zwecke		N	7	564
			11	938
Artillerie, Feld-; Richten in verdeckten Stellungen		N	4	331
Artillerie, Feld-; Richtschuss und Messtab		A	5	357
Artillerie, Feld-; Russland; Organisations-Änderungen	k	N	7	575
Artillerie, Feld-; Russland; Schussgeschwindigkeit von Feldbatterien		N	11	936
Artillerie, Feld-; Russland; Statistik der Schießschule		N	12	999
Artillerie, Festungs-; Bezeichnung der Commanden der festen Plätze	k	N	11	943
Artillerie, Festungs-; Frankreich; Organisation	k	N	4	343
Artillerie, Festungs-; Italien; Revolver	k	N	8	663
Artillerie, Festungs-; neue französische Instruction für den Festungskrieg		A	11	897
Artillerie, Festungs; Russland; Organisations-Änderungen	k	N	7	575
Artillerie, Festungs; Schussbeobachtung, Technik		A	12	957
Artillerie, Festungs; Zur Frage der Organisation		N	4	340
Artillerie, Fuß-; Deutschland; Sonderfahrzeuge		N	8	653
Artillerie, Fuß-; Frankreich; Dislocation	k	N	10	856
Artillerie, Gebirgs-; Italien; Frictionsbrandel M. 97	k	N	8	663
Artillerie, Gebirgs-; Italien; Schießinstruction 1898		N	6	477
Artillerie, Gebirgs-; Schnellfeuer-Gebirgsgeschütz (Krupp 7·5*cm*) auf Kuba	k	N	5	413
Artillerie, Gebirgs-; Schnellfeuer-Gebirgsgeschütz, 75*mm* System Maxim-Nordenfelt		N	7	547
Artillerie, Gebirgs-; Schnellfeuer-Gebirgsgeschütz, 70*mm* Mondragon		N	7	557
Artillerie, Küsten-; Italien; Beschießung von Panzerplatten aus der Stahlfabrik Terni	k	N	11	944
Artillerie, Küsten-; Italien; Revolver	k	N	8	663
Artillerie, Küsten-; Russland; Schießen nach der Methode des Capitäns Schmidt von der Launiz		N	10	827
Artillerie, Küsten-; Schussbehelfe; Betrachtungen		A	12	965
Artillerie-Material; Österreich-Ungarn; Muster- (Modell-) Bezeichnung	k	N	12	1013
Artillerie-Schießübungen in Italien 1899; Munition	k	N	5	412

			Heft	Seite
Artillerie-Truppe: Deutschland; Neuformationen	k	N	6	490
Artillerie-Wesen; Kanonenschläge mit rauchlosem Pulver: Italien	k	N	8	663
Artillerie-Wesen: Kreiselbewegung rotierender Langgeschosse		A	11	869
Artillerie-Wesen; Methoden zur Erzeugung von Geschosskernen		N	5	409
Artillerie-Wesen; Violette Gläser für Schussbeobachtungen	k	N	11	944
Artillerie-Wesen; Wie kann die Shrapnelwirkung erhöht werden		A	1	18
Asphalt-Isolierplatten mit Korkbelag	k	N	8	664
Aufsatz, Libellen-, für Feldgeschütze; Korrodi		N	4	337
Ausrüstung, Kriegs-, einer Gürtelfestung		A	5	382
Automobil-Wagen für Militär-Zwecke		N	7 11	564 938
Bahn, Feld-; Übung im Bau; Russland	k	N	1	72
Bäume ringeln gegen Wurmstichigkeit der Hölzer		N	8	662
Bauwissenschaftliche Versuche; Preußen	k	N	4	342
Befestigung, beständige, und der Festungskrieg; Leithner		A	9 10	679 763
Befestigung; Festungen und Festungsbahnen		A	2 u. 3	161
Befestigung, flüchtige, der Gefechtsfelder; Ansichten in Russland		N	10	835
Befestigung; Gruppe im Festungsgürtel: Gliederung, Elemente		A	1	1
Befestigung; Gürtelforts-Typen; Bestandtheile		A	4	293
Befestigung; Kriegsausrüstung einer Gürtelfestung		A	5	382
Befestigung von Port Arthur	k	N	6	495
Befestigungen; Bezeichnung der Commanden	k	N	11	943
Befestigungen in Frankreich; neue Classification		N	10	842
Befestigungen, Küsten-; artilleristische Schussbehelfe		A	12	965
Befestigungen, provisorische; bombensichere Hohlbauten		N	8	656
Befestigungsbauten; Niederlande; Budget 1899	k	N	6	493
Belgien; Minen-Bohrmaschine und Minenbohrer von P. Gillet		N	11	926
Beobachtung von Schüssen		A	12	957
Beobachtungsleiter der deutschen Fuß-Artillerie		N	8	653
Beobachtungswagen der deutschen Fuß-Artillerie		N	8	653
Beschießung von Panzerplatten aus Terni; Italien	k	N	11	944
Besprechungen von Büchern (siehe Verzeichnis Seite XIV)	in jedem Hefte			
Bestimmung der Initiierungs-Energie von Detonateuren		A	8	644
Bettungswagen der deutschen Fuß-Artillerie		N	8	653
Bibliothek des k. u. k. technischen Militär-Comités; neu aufgenommene Werke	Beilage des 2. und 3. und 7. Heftes			
Bleche, decapierte; Fabrication		N	7	566
Bohrer für Minen von P. Gillet		N	11	926
Bohrmaschine für Minengänge von P. Gillet		N	11	926
Bombensichere Hohlbauten in provisorischen Befestigungen		N	8	656
Brandel, Frictions-, M. 97, für 7*cm* Kanonen; Italien	k	N	8	663
Bremsen, Geschütz-, hydraulische; Theorie		A	2 u. 3	83
Brieftaubenpost bei Truppenübungen; Russland	k	N	5	413
Bücher-Besprechungen (siehe Verzeichnis Seite XIV)	in jedem Hefte			
Bücher, eingelaufene	in jedem Hefte			
Büchermarkt, Neues vom; Verzeichnis der in die Bibliothek des k. und k. technischen Militär-Comités neu aufgenommenen Werke	Beilage des 2. und 3. und 7. Heftes			
Canäle; Geruchsverschluss mit Rückstau-Kugelventil	k	N	8	664
Canäle; Schlammabsetzkasten mit Rückstau-Wasserverschluss	k	N	8	663
Carabiner, Repetier-, M. 95, in Österreich-Ungarn		A	1	44
Chlorkalk-Lösungen zur Desinfection von Eisenbahnwagen für den Thier-Transport		N	8	659
Closets-, Reit-, mit Wasserspülung, aus altartigen Kufenaborten		N	10	848
Commanden der festen Plätze und Befestigungen; Bezeichnung	k	N	11	943
Compagnie-Munitionswagen M. 86; Fahrversuche		A	10	808

			Heft	Seite
Decapierte Bleche; Fabrication		N	7	566
Desinfection von Eisenbahnwagen für Thier-Transport mittels Chlorkalk-Lösungen		N	8	659
Detonateure; Bestimmung der Initiierungs-Energie		A	8	644
Deutschland; Artillerie- und Pionnier-Truppen, Special-Abtheilungen; Neuformationen	k	N	6	490
Deutschland; fahrbare Maxim-Mitrailleusen beim Garde-Jäger-Bataillon	k	N	10	856
Deutschland; Feld-Artillerie-Material C. 96		N	2 u. 3 5	211 401
Deutschland; Feld-Artillerie-Material C. 96; Fahrbarkeit		N	12	1008
Deutschland; Sonderfahrzeuge der Fuß-Artillerie		N	8	653
Dislocation der französischen Fuß-Artillerie	k	N	10	856
Dislocations-Wechsel; Russland; bemerkenswerte Marschleistung	k	N	1	72
Distanzmärsche; Preismedaillen; Italien	k	N	12	1013
Distanzmesser Eisschill		N	4	331
Distanzmesser Pierucci		N	10	850
Distanzschätzen; Preismedaillen; Italien	k	N	12	1013
Drahtglas		N	10	852
Ehrhardt: Verfahren zur Erzeugung nahtloser Rohre und Geschosskerne		N	5	409
Ehrlich; Standsäule aus Holz und Eisen für Pferdestallungen		N	7	568
Eingelaufene Bücher		in jedem Hefte		
Einschießen; Richtschuss und Messtab		A	5	357
Eisenanstriche aus Ölfarben; Versuche		N	12	1010
Eisenbahn, Feld-; Übung im Bau; Russland	k	N	1	72
Eisenbahn, Festungs-		A	2 u. 3	161
Eisenbahn-Knallsignale und Sicherheits-Schutzkappen		A	6	455
Eisenbahn-Truppe; Deutschland; Neuformationen	k	N	6	490
Eisenbahnwagen für Thier-Transport; Desinfection mittels Chlorkalk-Lösungen		N	8	659
Eisschill; Distanzmesser		N	4	331
England: 75^{mm} Schnellfeuer-Gebirgsgeschütz Maxim-Nordenfelt		N	7	547
Entfernungsmesser Eisschill		N	4	331
Entfernungsmesser Pierucci		N	10	850
Entfernungsschätzen; Preismedaillen; Italien	k	N	12	1013
Entwicklung der Sprengmittel-Industrie in Österreich-Ungarn		A	8	603
Erzeugung von Geschosskernen; Ehrhardt		N	5	409
Fabrication decapierter Bleche		N	7	566
Fahrbarkeit des deutschen Feld-Artillerie-Materials C. 96		N	12	1008
Fahrversuche mit Compagnie-Munitionswagen M. 86 und mit zweispännigen Rüst- (Proviant-) Wagen M. 88		A	10	808
Fechten: Preismedaillen; Italien	k	N	12	1013
Fehlervertheilungsgesetz; Apparat zur Veranschaulichung		A	2 u. 3	130
Feldbahnen in Festungen		N	2 u. 3	161
Feldbatterien in Russland; Schussgeschwindigkeit		N	11	936
Feldeisenbahnbau: Übung in Russland	k	N	1	72
Feldgeschütz, deutsches, C. 96		N	2 u. 3 5	211 401
Feldgeschütz, deutsches, C. 96; Fahrbarkeit		N	12	1008
Feldgeschütz, italienisches, 9^{cm} bronzenes, M. 80/98		N	7	540
Feldgeschütz; Libellen-Aufsatz Korrodi		N	4	337
Feste Plätze; Bezeichnung der Commanden	k	N	11	943
Festungen; Frankreich; neue Classification		N	10	842
Festungen und Festungsbahnen		A	2 u. 3	162

			Heft	Seite
Festungen, Gürtel-; Kriegsausrüstung		A	5	381
Festungsbahnen und Festungen		A	2 u. 3	161
Festungsgürtel; die Gruppe; Gliederung, Elemente; Leithner		A	1	1
Festungskrieg und beständige Befestigung; Leithner		A	9	679
			10	763
Festungskrieg; Minenkrieg und dessen Zukunft		A	7	513
Festungskrieg; neue Instruction; Frankreich		A	11	897
Festungskrieg; Überwindung künstlicher Hindernisse		N	7	562
Feuerschnelligkeit von Feldbatterien; Russland		N	11	936
Flächeninhalt einer ebenen Figur; Bestimmung nach Prof. Ramisch		N	7	571
Flüchtige Befestigung der Gefechtsfelder; Ansichten in Russland		N	10	835
Flüssige Luft als Sprengmittel (Oxyliquit)		N	6	483
Fortification; siehe Befestigung.				
Fortstypen; Bestandtheile		A	4	293
Frankreich; Aluminium; Verhalten im Gebrauche		N	9	448
Frankreich; Feld- und Festungs-Artillerie; Organisation	k	N	4	343
Frankreich; Fuß-Artillerie; Dislocation	k	N	10	856
Frankreich; neue Classification der Grenzfestungen		N	10	842
Frankreich; neue Instruction für den Festungskrieg		A	11	897
Frictionsbrandel M. 97 für 7*cm* Kanonen; Italien	k	N	8	663
Fuhrwerke der deutschen Fuß-Artillerie		N	8	653
Gebirgsgeschütz, Schnellfeuer-, 7·5*cm* Krupp, auf Kuba	k	N	5	413
Gebirgsgeschütz, Schnellfeuer-; 75*mm* Maxim-Nordenfelt		N	7	547
Gebirgsgeschütz, Schnellfeuer-, 70*mm* Mondragon		N	7	557
Gefechtsfelder; flüchtige Befestigung; Ansichten in Russland		N	10	835
Genie-Wesen; Frankreich; neue Instruction für den Festungskrieg		A	11	897
Geruchsverschluss mit Rückstau-Kugelventil	k	N	8	664
Geschichtliche Entwickelung des Minenkrieges		A	4	255
Geschosse, rotierende Lang-; Kreiselbewegung		A	11	869
Geschosskerne; neuere Methoden der Erzeugung		N	5	409
Geschützbremsen, hydraulische; Theorie		A	2 u. 3	83
Geschwindigkeit des Schießens von Feldbatterien; Russland		N	11	936
Gespinnstfaser aus Torf		A	12	981
Gewebe aus Torf		A	12	981
Gewehr, Repetier-, M. 91; Italien		N	1	61
			4	311
Gewehr, Repetier-, M. 95; Österreich-Ungarn		A	1	44
Gewehr-Patronenhülsen; Verhalten seit Anwendung rauchschwacher Pulver		N	5	406
Gewehre, Kriegs-, moderne (Italien, M. 91)		N	1	61
			4	311
Gillet; Minen-Bohrmaschine und Minenbohrer		N	11	926
Glas mit Drahteinlagen		N	10	852
Grenzfestungen in Frankreich; neue Classification		N	10	842
Gruppe, die, im Festungsgürtel; Gliederung, Elemente		A	1	1
Gürtelfestung; Kriegsausrüstung		A	5	382
Gürtelforts-Typen; Bestandtheile		A	4	293
Haken zum Aufhängen der Streifbäume in Pferdestallungen	k	N	7	575
Handfeuerwaffen, Repetier-, M. 95; Österreich-Ungarn		A	1	44
Hasselmann; Holztränkungs-Verfahren	k	N	6	495
Heerwesen; Russland; Änderungen, Neuerungen; siehe Russland.				
Heerwesen; Deutschland; Artillerie- und Pionnier-Truppe, Special-Abtheilungen	k	N	6	490
Hindernisse bei Befestigungen, künstliche; Überwindung		N	7	562
Hohlbauten, bombensichere; in provisorischen Befestigungen		N	8	656

			Heft	Seite
Holz; Wurmstichigkeit; Ringeln der Bäume als Mittel dagegen		N	8	662
Holztränkung nach Hasselmann	k	N	6	495
Hydraulische Geschützbremsen; Theorie		A	2 u. 3	83
Imprägnieren von Holz nach Hasselmann	k	N	6	495
Initiierungs-Energie von Detonateuren; Bestimmung		A	8	644
Instruction, neue, für den Festungskrieg; Frankreich		A	11	897
Isolierplatten, Asphalt-, mit Korkbelag	k	N	8	664
Italien; Artillerie-Schießübungen 1899; Munition	k	N	5	412
Italien; Distanzmesser Pierucci		N	10	850
Italien; Feldgeschütz, 9*cm* bronzenes, M. 80/98		N	7	540
Italien; Frictionsbrandel M. 97, für 7*cm* Kanonen	k	N	8	663
Italien; Gebirgs-Artillerie; Schießinstruction 1898		N	6	477
Italien; Kanonenschläge mit rauchlosem Pulver	k	N	8	663
Italien; Medaillen für Preisschießen, Distanzschätzen, Sport	k	N	12	1013
Italien; optische Telegraphie auf große Entfernungen	k	N	1	71
Italien; Panzerplatten aus Terni; Beschießung	k	N	11	944
Italien; Repetier-Gewehr und -Stutzen M. 91		N	1	61
			4	311
Italien; Revolver für die Küsten- und Festungs-Artillerie	k	N	8	663
Italien; Schießinstruction 1898 für Gebirgs-Artillerie		N	6	477
Italien; Waffen- und Schießinstruction 1898 für Infanterie (Officiere)		N	4	311
Jabłonna in Russland; Militär-Lager	k	N	10	857
Jäger-Bataillon, Garde-; Deutschland; fahrbare Maxim-Mitrailleusen	k	N	10	856
Kanonenschläge mit rauchlosem Pulver; Italien	k	N	8	663
Knallsignale, Eisenbahn-, und Sicherheits-Schutzkappen		A	6	455
Korkbelag für Asphalt-Isolierplatten	k	N	8	664
Korrodi; Libellen-Aufsatz für Feldgeschütze		N	4	337
Kreiselbewegung rotierender Langgeschosse		A	11	869
Kriegsausrüstung einer Gürtelfestung		A	5	382
Kriegsgewehre, moderne (Italien, M. 91)		N	1	61
			4	311
Kriegshafen Port Arthur; Ausbau	k	N	11	945
Kriegshafen Władiwostok; Ausbau	k	N	11	945
Krupp; Feld-Artillerie-Material 1892 bis 1897; Schießbericht Nr. 89		A	6	435
Krupp'sches 7·5*cm* Schnellfeuer-Gebirgsgeschütz auf Kuba	k	N	5	413
Kuba; Schnellfeuer-Gebirgsgeschütz, 7·5*cm* Krupp	k	N	5	413
Kufenaborte, altartige; Umgestaltung in Reitclosets mit Wasserspülung		N	10	848
Küstengeschütze; Russland; Schießmethode Schmidt v. d. Launiz		N	10	827
Langgeschosse, rotierende; Kreiselbewegung		A	11	869
Leithner; beständige Befestigung und Festungskrieg		A	9	679
			10	763
Libellen-Aufsatz für Feldgeschütze; Korrodi		N	4	337
Luft, flüssige, als Sprengmittel (Oxyliquit)		N	6	483
Marschleistung bei einem Dislocations-Wechsel; Russland	k	N	1	72
Märsche, Distanz-; Preismedaillen; Italien	k	N	12	1013
Maxim-Mitrailleusen, fahrbare; Deutschland	k	N	10	856
Maxim-Nordenfelt; 75*mm* Schnellfeuer-Gebirgsgeschütz		N	7	547
Medaillen für Preisschießen, Ditanzschätzen und Sport; Italien	k	N	12	1013
Messtab und Richtschuss		A	5	357
Mexico; 70*mm* Schnellfeuer-Gebirgsgeschütz Mondragon		N	7	557

			Heft	Seite
Minenbohrer von P. Gillet; Belgien		N	11	926
Minen-Bohrmaschine von P. Gillet; Belgien		N	11	926
Minenkrieg; geschichtliche Entwicklung		A	4	255
Minenkrieg und dessen Zukunft		A	7	513
Mitrailleusen Maxim, fahrbare; Deutschland	k	N	10	856
Modell- (Muster-) Bezeichnung des Artillerie-Materials	k	N	12	1013
Moderne Kriegsgewehre (Italien, M. 91)		N	1 4	61 311
Mondragon; 70*mm* Schnellfeuer-Gebirgsgeschütz; Mexico		N	7	557
Motorwagen für Militär-Zwecke		N	7 11	564 938
Munition für Artillerie-Schießübungen in Italien 1899	k	N	5	412
Munitionswagen, Compagnie-, M. 86; Fahrversuche		A	10	808
Munitionswagen der deutschen Fuß-Artillerie		N	8	653
Muster- (Modell-) Bezeichnung des Artillerie-Materials	k	N	12	1013
Nabenbüchsen, bronzene; Fahrversuche		A	10	808
Neuerungen im Heerwesen; Russland; siehe Russland				
Neues vom Büchermarkte. Verzeichnis der in die Bibliothek des k. und k. technischen Militär-Comités neu aufgenommenen Werke			Beilage des 3. und	2. und 7. Heftes
Niederlande; Befestigungsbauten; Budget 1899	k	N	6	493
Nightigale Camberwell, London; neuer Sprengstoff	k	N	7	576
Nobel und Liedbeck; progressives Pulver	k	N	9	753
Nobel und Liedbeck; rauchloses Pulver aus Lösungen	k	N	9	752
Nordenfelt-Maxim; 75*mm* Schnellfeuer-Gebirgsgeschütz		N	7	547
Oelfarben für Eisenanstriche		N	12	1010
Optische Telegraphie auf große Entfernungen; Italien	k	N	1	71
Organisation; siehe Heerwesen				
Organisation der Feld- und Festungs-Artillerie; Frankreich	k	N	4	343
Organisation der Festungs-Artillerie; zur Frage		N	4	340
Österreich-Ungarn; Bezeichnung der Commanden fester Plätze	k	N	11	943
Österreich-Ungarn; Entwicklung der Sprengmittel-Industrie		A	8	603
Österreich-Ungarn; Muster- (Modell-) Bezeichnung des Artillerie-Materiales	k	N	12	1013
Österreich-Ungarn; Repetier-Handfeuerwaffen M. 95		A	1	44
Oxyliquit; Sprengversuch		N	6	483
Panzerplatten aus Terni, Italien; Beschießung	k	N	11	944
Patent-Angelegenheiten			in jedem Hefte	
Patent-Stuccatur-Platten		N	6	488
Patronenhülsen, Gewehr-; Verhalten seit Anwendung rauchschwacher Pulver		N	5	406
Pendeln (Kreiselbewegung) rotierender Langgeschosse		A	11	869
Pferdestallungen; Sicherheitshaken für Streifbäume	k	N	7	575
Pferdestallungen; Standsäule aus Holz und Eisen		N	7	568
Pierucci; Distanzmesser; Italien		N	10	850
Pionnier-Truppe; Neuformationen, Deutschland	k	N	6	490
Pionnier-Wesen; Minen-Bohrmaschine und Minenbohrer P. Gillet		N	11	926
Pionnier-Wesen; Überwindung künstlicher Hindernisse		N	7	562
Polläk und Virág; Schnell-Telegraph		N	11	940
Port-Arthur; Kriegshafen	k	N	6 11	495 945
Preisschießen; Medaillen in Italien	k	N	12	1013
Preußen; bauwissenschaftliche Versuche	k	N	4	342
Privilegien, Übersicht der ertheilten, in Österreich			in jedem Hefte	

			Heft	Seite
Progressives Pulver	k	N	9	753
Proviant- (Rüst-) Wagen, zweispännige, M. 88; Fahrversuche		A	10	808
Pulver, rauchloses, aus Lösungen dargestellt	k	N	9	752
Pulver, rauchloses, für Kanonenschläge in Italien	k	N	8	663
Pulver, rauchschwaches; Einfluss auf Gewehrpatronenhülsen		N	5	406
Pulver, progressives	k	N	9	753
Räder, M. 86; Fahrversuche		A	10	808
Radfahren; Preismedaillen in Italien	k	N	12	1013
Rauchloses Pulver für Kanonenschläge; Italien	k	N	8	663
Rauchloses Pulver aus Lösungen dargestellt	k	N	9	752
Rauchschwache Pulver; Einfluss auf die Gewehrpatronenhülsen		N	5	406
Rauchlose Schüsse; Wahrnehmung durch violette Gläser	k	N	11	944
Reitclosets mit Wasserspülung aus altartigen Kufenaborten		N	10	848
Repetier-Gewehr M. 91 in Italien		N	1	61
			4	311
Repetier-Handfeuerwaffen M. 95 in Österreich-Ungarn		A	1	44
Repetier-Stutzen M. 91 in Italien		N	1	68
Revolver für Küsten- und Festungs-Artillerie; Italien	k	N	8	663
Richten in verdeckten Stellungen		N	4	331
Richtschuss und Messtab		A	5	357
Ringeln der Bäume gegen Wurmstichigkeit der Hölzer		N	8	662
Rostschutz für Eisen durch Ölfarben-Anstriche; Versuche		N	12	1010
Rotierende Langgeschosse; Kreiselbewegung		A	11	869
Rückstau-Kugelventil in Geruchsverschlüssen	k	N	8	664
Rückstau-Wasserverschluss in Schlammabsetzkasten	k	N	8	663
Russland: bombensichere Hohlbauten in provisorischen Befestigungen		N	8	656
Russland; Brieftaubenpost bei Truppenübungen	k	N	5	413
Russland; Feldeisenbahnbau-Übung	k	N	1	73
Russland; flüchtige Befestigung der Gefechtsfelder; Ansichten		N	10	835
Russland: Heerwesen; Änderungen	k	N	2 u. 3	228
			6	495
			7	575
			10	857
Russland; Heerwesen; Neuerungen	k	N	1	71
			5	412
Russland: Kriegshafen Port Arthur	k	N	6	495
			11	945
Russland: Kriegshafen Wladiwostok	k	N	11	945
Russland: Marschleistung bei einem Dislocations-Wechsel	k	N	1	72
Russland: Schießen aus Küstengeschützen; Methode Schmidt v. d. Launiz		N	10	827
Russland; Schussgeschwindigkeit von Feldbatterien		N	11	936
Russland; Statistik der Feld-Artillerie-Schießschule		N	12	999
Russland; Überwindung künstlicher Hindernisse		N	7	562
Russland; Zur Frage der Organisation der Festungs-Artillerie		N	4	340
Rüst- (Proviant-) Wagen, zweispännige, M. 88; Fahrversuche		A	10	808
Sanitäts-Verhältnisse bei der Mannschaft des k. u. k. Heeres	in jedem Hefte			
Sappeure in Russland; Organisations-Änderungen	k	N	7	575
Schanzzeugwagen der deutschen Fuß-Artillerie		N	8	653
Schießbericht Nr. 89, Krupp; Feld-Artillerie-Material 1892—1897		A	6	435
Schießen aus Küstengeschützen; Russland; Methode Schmidt v. d. Launiz		N	10	827
Schießen auf Panzerplatten von Terni; Italien	k	N	11	944
Schießen mit rauchlosem Pulver; Wahrnehmung durch violette Gläser	k	N	11	944

			Heft	Seite
Schießen; Preismedaillen in Italien	k	N	12	1013
Schießen von Feldbatterien; Russland; Geschwindigkeit		N	11	936
Schießinstruction für Gebirgs-Artillerie 1898; Italien		N	6	477
Schießschule der Feld-Artillerie; Russland; Statistik		N	12	999
Schießübungen der Artillerie; Italien; Munition	k	N	5	412
Schieß- und Waffen-Instruction für Infanterie (Officiere); Italien 1898		N	4	311
Schlachtschiffe und Kreuzer; Unterscheidungsmerkmale; Schussbehelfe an der Küste		A	12	965
Schlammabsetzkasten mit Rückstau-Wasserverschluss	k	N	8	663
Schmidt v. d. Launiz; Methode des Schießens aus Küstengeschützen		N	10	827
Schnellfeuer-Feldgeschütze von Krupp (Schießbericht Nr. 89)		A	6	435
Schnellfeuer-Gebirgsgeschütz, 7·5*cm* Krupp, auf Kuba	k	N	5	413
Schnellfeuer-Gebirgsgeschütz, 75*mm* Maxim-Nordenfelt		N	7	547
Schnellfeuer-Gebirgsgeschütz, 70*mm* Mondragon; Mexico		N	7	557
Schnell-Telegraph Pollák und Virág		N	11	940
Schussbehelfe, artilleristische, an der Küste		A	12	965
Schussbeobachtung; Technik		A	12	957
Schussgeschwindigkeit von Feldbatterien; Russland		N	11	936
Schutzkappen für Eisenbahn-Knallsignale		A	6	455
Schwerpunkt eines Trapezes		N	7	573
Seitliche Beobachtung von Schüssen		A	12	957
Shrapnelwirkung; Erhöhung		A	1	18
Sicherheitshaken für Streifbäume in Pferdestallungen	k	N	7	575
Sicherheits-Schutzkappen für Eisenbahn-Knallsignale		A	6	455
Signale, Knall-, für Eisenbahnen		A	6	455
Sonderfahrzeuge der deutschen Fuß-Artillerie		N	8	653
Spanien; Schnellfeuer-Gebirgsgeschütz, 7·5*cm* Krupp, auf Kuba	k	N	5	413
Sport; Preismedaillen; Italien	k	N	12	1013
Sprengmittel; Eisenbahn-Knallsignale		A	6	455
Sprengmittel-Industrie; Entwicklung in Österreich-Ungarn		A	8	603
Sprengmittel Oxyliquit		N	6	483
Sprengstoff von Nightigale Camberwell, London	k	N	7	576
Sprengwesen; Initiierungs-Energie von Detonateuren		A	8	644
Stallungen; Sicherheitshaken für Streifbäume	k	N	7	575
Stallungen; Standsäule aus Holz und Eisen		N	7	568
Standsäule aus Holz und Eisen für Pferdestallungen		N	7	568
Statistik der russischen Feld-Artillerie-Schießschule		N	12	999
Streifbäume in Pferdestallungen; Sicherheitshaken	k	N	7	575
Stuccatur-Platten, Patent Mayr-Melnhof		N	6	488
Stutzen, Repetier-, M. 91; Italien		N	1	68
Stutzen, Repetier-, M. 95; Österreich-Ungarn		A	1	44
Sudan-Feldzug; Schnellfeuer-Gebirgsgeschütz, 75*mm* Maxim-Nordenfelt		N	7	547
Sugerit-Isolierplatten	k	N	8	664
Technik der Schussbeobachtung		A	12	957
Telegraph, Schnell-; Pollák und Virág		N	11	940
Telegraphen-Truppe; Deutschland; Neuformationen	k	N	6	490
Telegraphie, optische, auf große Entfernungen; Italien	k	N	1	71
Terni in Italien; Panzerplatten; Beschießung	k	N	11	944
Theorie der hydraulischen Geschützbremsen		A	2 u. 3	83
Torf als Gespinnstfaser		A	12	981
Trapez; Schwerpunkts-Bestimmung		N	7	573
Typen von Gürtelforts; Bestandtheile		A	4	293
Übung im Feldeisenbahnbau; Russland	k	N	1	72
Überwindung künstlicher Hindernisse		N	7	562

			Heft	Seite
Verkehrstruppen; Deutschland; Neuformationen	k	N	6	490
Versuche, bauwissenschaftliche; Preußen	k	N	4	342
Versuche mit Eisenanstrichen aus Ölfarben		N	12	1010
Versuche, Fahr-, mit Compagnie-Munitionswagen M. 86 und zweispännigen Rüst- (Proviant-) Wagen M. 88		A	10	808
Violette Gläser für Schussbeobachtungen	k	N	11	944
Virág und Pollák; Schnell-Telegraph		N	11	940
Vorrathswagen der deutschen Fuß-Artillerie		N	8	663
Waffen- und Schießinstruction für Infanterie (Officiere); Italien 1898		N	4	311
Wahrscheinlichkeitslehre; Apparat zur Veranschaulichung des Fehlervertheilungsgesetzes		A	2 u. 3	130
Welitschko; Festungen und Festungsbahnen		A	2 u. 3	161
Wirkung von Shrapnels; Erhöhung		A	1	18
Władiwostok, Kriegshafen; Ausbau	k	N	11	945
Wurmstichigkeit der Hölzer; Ringeln der Bäume als Mittel dagegen		N	8	662
Zukunft des Minenkrieges		A	7	513
Zündmittel (Detonateure); Initiierungs-Energie		A	8	644
Zweispännige Rüst- (Proviant-) Wagen M. 88; Fahrversuche		A	10	808

Verzeichnis der Verfasser.

		Heft	Seite
Adler. Die Sonderfahrzeuge der deutschen Fuß-Artillerie	N	8	653
Adler. Zur Frage der Organisation der Festungs-Artillerie	N	4	340
Alscher und Paulizza. Torf als Gespinnstfaser	A	12	981
Andrian. Neue Classification der französischen Grenzfestungen . .	N	10	842
Deubler. Das Verhalten der Gewehr-Patronenhülsen seit Anwendung rauchschwacher Pulver	N	5	406
Ehrlich. Standsäule aus Holz und Eisen für Pferdestallungen . .	N	7	568
Eisschill. Zum Richten in verdeckten Stellungen	N	4	331
Esop. Bestimmung der Initiierungs-Energie von Detonateuren . .	A	8	644
Esop. Über Verhalten des Aluminiums im Gebrauche	N	9	748
Fritsch und Reisinger. Das deutsche Feld-Artillerie-Material C. 96	N	2 u. 3	211
		5	401
Fritsch und Reisinger. Neue Gebirgsgeschütze (75*mm* Maxim-Nordenfelt; 70*mm* Mondragon)	N	7	547
Hess. Die Entwickelung der Sprengmittel-Industrie in Österreich-Ungarn	A	8	603
Hess. Über einen Sprengversuch mit Oxyliquit	N	6	483
Hoffmann. Repetier-Handfeuerwaffen M. 95 in Österreich-Ungarn .	A	1	44
Holzner. Die neue französische Instruction für den Festungskrieg	A	11	897
Jobst. Minen-Bohrmaschine und Minenbohrer des belgischen Genie-Lieutenants P. Gillet	N	11	926
Korrodi. Libellenaufsatz für Feldgeschütze	N	4	337
Kreml. Umgestaltung der altartigen Kufenaborte in Reitclosets mit Wasserspülung	N	10	848
Kuczera. Die Entwickelung des Krupp'schen Feld-Artillerie-Materials 1892—1897	A	6	435
Kutzlnigg. Über den Minenkrieg und dessen Zukunft	A	7	513
Leithner. Die beständige Befestigung und der Festungskrieg . .	A	9	679
		10	763
Leithner. Die Gruppe im Festungsgürtel, ihre Gliederung und ihre Elemente	A	1	1
Metz. Fabrication decapierter Bleche	N	7	566
Metz Neuere Methoden zur Erzeugung von Geschosskernen . . .	N	5	409
Mielichhofer Betrachtungen über artilleristische Schussbehelfe an der Küste	A	12	965

			Heft	Seite
Obermayer. Ein Apparat zur Veranschaulichung des Fehlervertheilungsgesetzes		A	2 u. 3	130
Obermayer. Versuche zur Erläuterung der Kreiselbewegung rotierender Langgeschosse		A	11	869
Pangher. Das italienische 9cm bronzene Feldgeschütz M. 80/98		N	7	540
Pangher. Distanzmesser von Pierucci		N	10	850
Pangher. Moderne Kriegsgewehre (Italien, M. 91)		N	1	61
			4	311
Pangher. Neues von der italienischen Gebirgs-Artillerie		N	6	477
Paulizza und Alscher. Torf als Gespinnstfaser		A	12	981
Petrin. Asphalt-Isolierplatten mit Korkbelag	k	N	8	664
Petrin. Bauwissenschaftliche Versuche	k	N	4	342
Petrin. Desinfection der beim Thier-Transporte verwendeten Eisenbahnwagen mittels Chlorkalk-Lösungen		N	8	659
Petrin. Holztränkung nach Hasselmann	k	N	6	495
Petrin. Patent-Stuccaturplatten		N	6	488
Petrin. Sicherheitshaken zur Aufhängung der Streifbäume in Pferdestallungen	k	N	7	575
Reisinger und Fritsch. Das deutsche Feld-Artillerie-Material C. 96		N	2 u. 3	211
			5	401
Reisinger und Fritsch. Neue Gebirgsgeschütze (75mm Maxim-Nordenfelt; 70mm Mondragon)		N	7	547
Škwor. Kriegsausrüstung einer Gürtelfestung		A	5	382
Sock. Zur Theorie der hydraulischen Geschützbremsen		A	2 u. 3	83
Stavenhagen. Überblick der geschichtlichen Entwickelung des Minenkrieges		A	4	255
Strnad. Zur Technik der Schussbeobachtung		A	12	957
Strzechowski. Bombensichere Hohlbauten in provisorischen Befestigungen		N	8	656
Strzechowski. Festungen und Festungsbahnen		A	2 u. 3	161
Strzechowski. Flüchtige Befestigung der Gefechtsfelder		N	10	835
Strzechowski. Überwindung künstlicher Hindernisse		N	7	562
Tomše. Aus der Statistik der russischen Feld-Artillerie-Schießschule		N	12	999
Tomše. Schießen aus Küstengeschützen nach der Methode des russischen Capitäns Schmidt von der Launiz		N	10	827
Wächter. Violette Gläser für Schussbeobachtungen	k	N	11	944
Weigner. Richtschuss und Messtab		A	5	357
Weigner. Wie kann die Shrapnelwirkung erhöht werden?		A	1	18
Wlaschütz. Bestimmung des Flächeninhaltes einer ebenen Figur		N	7	571
Wlaschütz. Bestimmung des Schwerpunktes eines Trapezes		N	7	573
Wlaschütz. Schnell-Telegraph von Pollák und Virág		N	11	940
Wlaschütz. Drahtglas		N	10	852
Wlaschütz. Ringeln der Bäume als Mittel gegen Wurmstichigkeit der Hölzer		N	8	662
Wlaschütz. Schussgeschwindigkeit von Feldbatterien in Russland		N	11	936
Wolf. Motorwagen für Militär-Zwecke		N	7	564
			11	938
Wostrowsky. Fahrversuche mit Compagnie-Munitionswagen M. 86 und Rüst- (Proviant-) Wagen M. 88		A	10	808
Zell. Gürtelforts-Typen und deren Bestandtheile		A	4	293
Zigall. Über Eisenbahn-Knallsignale und Sicherheits-Schutzkappen		A	6	455

Verzeichnis der besprochenen Bücher.

1. Heft: Seite

Sacken, Adolf Freiherr von, k. u. k. Feldmarschall-Lieutenant d. R. Ein militärisches Gedenkblatt — gewidmet der k. u. k. Wehrmacht . . 75

Brialmont, Général. Progrès de la défense des états et de la fortification permanente depuis Vauban. Un volume grand in-8° avec atlas oblong . 75

Rohne, H. General-Lieutenant und Gouverneur von Thorn. Nochmals die Zuverlässigkeit des Einschießens 78

Stavenhagen, W. *Renseignements divers.* Hilfsmittel zum Lesen französischer Werke und Pläne, sowie zur Abfassung französischer Schriftstücke. Zweite, durch einen Nachtrag und 18 Abbildungen vermehrte Auflage 79

Garbell, Adolph. Begründer des russischen Conversations-Lexikons. Leitfaden für den Unterricht in der russischen Sprache. I. Russische Fibel. II. Elemente der russischen Sprache 79

Verzeichnis der Werke über Land- und Seemacht, sowie über Colonien, aus dem Verlage von Ernst Siegfried Mittler & Sohn, königl. Hofbuchhandlung und Hofbuchdruckerei. 1789 bis 1898 80

2. und 3. Heft:

Rieger, Franz, k. und k. Oberst, Commandant des Infanterie-Regimentes Nr. 50. Beiträge zur Geschichte der k. und k. Genie-Waffe. Nach den vom k. und k. Obersten des Geniestabes Heinrich Blasek hinterlassenen Manuscripten und Vorarbeiten. Im Auftrage des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums zusammengestellt und bearbeitet. I. Theil: Das Ingenieur-, Sappeur- und Mineur-Corps von ihrer Errichtung bis zu ihrer Vereinigung im Jahre 1851. Wien 1898 Herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen" im k. und k. technischen Militär-Comite 231

Brunner, Moriz Ritter von, k. und k. General-Major. Der Festungskrieg. Für die k. und k. Militär-Bildungs-Anstalten und zum Selbstunterricht für Officiere aller Waffen. (Mit Holzschnitten und 1 Tafel.) 235

Budisavljević, Emanuel, Major des Armeestandes, und Mikuta, Alfred, Hauptmann des Divisions-Artillerie-Regimentes Nr. 33, Lehrer an der k. und k. technischen Militär-Akademie. Leitfaden für den Unterricht in der höheren Mathematik. II. Band. Grundzüge der Differential- und Integral-Rechnung von Hauptmann Alfred Mikuta. Mit 142 Textfiguren 237

Boltek, Mathias, k. und k. Hauptmann im Infanterie-Regimente Freiherr von Loudon Nr. 29. Das Infanterie-Feuer und die Feuerleitung im Gefechte. In systematischer Form und mit einer Übungs-Eintheilung für den praktischen Schieß- und Feuer-Unterricht für die Detail-Ausbildung bei den Unter-Abtheilungen der k. und k. Infanterie-Truppen. Mit zwei Text-Illustrationen 242

Stavenhagen, W., königl. preuß. Hauptmann a. D. Kleines Militär-Wörterbuch, französisch-deutsch und deutsch-französisch. II. Theil: Deutsch-französisch 243

Borgatti, Mariano, Maggiore del Genio, Professore di fortificazione. La fortificazione permanente contemporanea (teorica ed applicata) con una premessa sulla storia della fortificazione antica, medioevale e moderna specialmente italiana e con appendici sullo studio di un progetto di opera, sul defilamento, sull' attacco e difesa delle piazze, sulle principali artiglierie italiane ed estere 243

4. Heft:

Seite

Idiczukh, Ernst, k. und k. General-Major, Commandant der 2. Artillerie-Brigade. Applicatorische Übungen im Schießwesen der Feld-Artillerie. Mit 60 Figuren auf 9 Tafeln 347

Hauser, Maximilian, k. und k. Hauptmann. Behelf für Stabsofficiers-Aspiranten etc. II. Theil. Über Wesen, Anlage und Durchführung von applicatorischen und Kriegsspiel-Übungen. Erläutert an sechs Beispielen. Mit 2 Skizzen und 5 Oleaten 351

Graeser, Karl, kaiserl. Rath. Der Soldatenfreund. Illustrierte Blätter für das k. und k. Heer. Unter Mitarbeiterschaft von B. Kuderna, k. und k. Oberstlieutenant, A. Lux, k. und k. Oberstlieutenant, und mehrerer Fachschriftsteller 353

Smekal, Gustav, k. und k. Hauptmann des Generalstabs-Corps, eingetheilt zur Truppendienstleistung beim Infanterie-Regimente Humbert I., König von Italien, Nr. 28. Das Exercier-Reglement für die russische Infanterie vom Jahre 1897. Eine kritische Betrachtung 354

Clare Hart, Reginald, V. C., C. B. Brigadier-General commanding a district in India, late Director of military education. Reflections on the art of war. Second edition 355

5. Heft:

Fejér de Bück, Anton, k. und k. Oberstlieutenant. Adjutanten-Dienst. Berichtigt und ergänzt von Rudolf Feix, k. und k. Hauptmann. Vierte berichtigte und ergänzte Auflage 416

Müller H. v., General-Lieutenant z. D. Die Thätigkeit der deutschen Festungs-Artillerie bei den Belagerungen, Beschießungen und Einschließungen im deutsch-französischen Kriege 1870/71. I. Band: Die Belagerung von Straßburg. Mit 1 Plane und 4 Skizzen in Steindruck 416

Foth R., Feuerwerks-Major a. D. Anfangsgründe der Zahlen- und Raumgrößen-Lehre. Im Auftrage der früheren Königlich Preußischen General-Inspection der Artillerie und mit Zustimmung der jetzigen Königlich Preußischen General-Inspection der Fuß-Artillerie zum Gebrauche als Leitfaden bei dem mathematischen Unterrichte in den Regiments-Schulen der Artillerie, sowie zur Benützung beim Selbstunterrichte. Mit 135 in den Text gedruckten Holzschnitten. Fünfte Auflage . . . 428

Cranz Dr. Karl, Professor in Stuttgart. Theoretische und experimentelle Untersuchungen über die Kreiselbewegung der rotierenden Langgeschosse während ihres Fluges. Sonderabdruck aus der „Zeitschrift für Mathematik und Physik", begründet von O. Schlömilch, gegenwärtig herausgegeben von Dr. R. Mehmke und Dr. M. Cantor, 3. und 4. Heft, 43. Jahrgang 429

6. Heft:

Almanach für die k. und k. Kriegsmarine 1899. Mit Genehmigung des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums, Marine-Section, herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". Mit 227 Panzerschiffs-Skizzen. XIX. Jahrgang 501

Peucker, Dr. Karl, Kartographische Studien. I. Schattenplastik und Farbenplastik. Beiträge zur Geschichte und Theorie der Geländedarstellung. Mit 2 Bildnissen und 5 Figuren im Text 501

Gizycki, H. v. Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen. Heft 5. Mit einer Übersichts-Karte und zwei Generalstabs-Karten. Fünfte Auflage 504

Gizycki, H. v. Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen. Heft 6. (Rückblicke.) Fünfte Auflage 505

Stavenhagen, W. Militär-geographische Skizzen von den Kriegsschauplätzen Europas 506

Seite

Bruns, Dr. v., General *à la suite* des k. Württembergischen Sanitäts-Corps. Über die Wirkung der neuesten englischen Armeegeschosse. (Hohlspitzengeschosse.) Mit 20 Abbildungen im Text und 4 Tafeln 508

Voit, Prof. Dr. Ernst. Sammlung elektrotechnischer Vorträge. 1. Band. 10. und 11. Heft. Scheinwerfer und Fernbeleuchtung. Von F. Nerz. Mit 36 Abbildungen 510

7. Heft:

Tschertou, Franz, Hauptmann im k. und k. Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente und Lehrer an der k. und k. Technischen Militär-Akademie in Wien. Der Eisenbahnbau. Leitfaden für den Unterricht an den k. und k. Militär-Bildungsanstalten, sowie zum Gebrauche für Techniker. 579

Seiferth, Karl, k. und k. Hauptmann im Corps-Artillerie-Regimente Prinz v. Lobkowitz Nr. 13. Grundzüge der Heeres-Ergänzung, der Heeres- und Armee-Organisation. Für den Unterricht an Corps-Officiers-Schulen, dann zum Selbststudium und zum Gebrauche bei Kriegsspielen und taktischen Arbeiten 581

Braumüllers militärische Taschenbücher. Band 1:

Rohr, Franz, Oberst im k. und k. Generalstabs-Corps. Taschenbuch zum Gebrauche bei taktischen Ausarbeitungen, Kriegsspielen, taktischen Übungsritten, Manövern und im Felde. 581

Seidels kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. und k. Heeres, der k. und k. Kriegsmarine, der k. k. Landwehr und der königlich ungarischen Landwehr. (Abgeschlossen mit 1. Mai 1899.) 583

Blume, v., General der Infanterie z. D. und Chef des Infanterie-Regimentes Herwarth v. Bittenfeld (1. Westphälischen) Nr. 13. Die Beschießung von Paris 1870/71 und die Ursachen ihrer Verzögerung 583

Zepelin, C. v., Generalmajor a. D. Die Heere und Flotten der Gegenwart (begründet von J. v. Pflugk-Harttung). III. Band: Russland. — Das Heer, von A. v. Drygalski, Rittmeister a. D., und C. v. Zepelin, Generalmajor a. D. Die Flotte, von C. F. Batsch, Vice-Admiral *à la suite* 585

Habicht, Major. Schießübungen der Feld-Artillerie. Vortrag, gehalten in der zürcherischen Artillerie-Officiers-Gesellschaft. 590

Gizycki, H. v. Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen. Heft 3. Mit einer Übersichtskarte und zwei Generalstabskarten. Fünfte, vollständig umgearbeitete Auflage 591

Gizycki, H. v. Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen. Heft 4. Mit einer Übersichtskarte und zwei Generalstabskarten. Fünfte, vollständig umgearbeitete Auflage 592

Sajontschkowsky, kaiserl. russischer Oberstlieutenant des Generalstabes im Stabe der Garde-Truppen und des St. Petersburger Militär-Bezirkes. Die Initiative der Unterführer im Bereiche strategischer Aufgaben. Mit Genehmigung des Verfassers aus dem Russischen übersetzt von A. B. Mit 6 Kartenskizzen 592

8. Heft:

Mittheilungen des k. und k. Kriegs-Archivs. Herausgegeben von der Direction des k. und k. Kriegs-Archivs. Neue Folge. XI. Band. Beiträge zur Geschichte des Rastatter Gesandtenmordes. Mit drei Tafeln 667

Smekal, Gustav, k. und k. Hauptmann des Generalstabs-Corps, eingetheilt zur Truppendienstleistung beim Infanterie-Regimente Humbert I. König von Italien Nr. 28. Fünf taktische Aufgaben über Führung und Verwendung der Feld-Artillerie. Applicatorisch behandelt. 2. Heft (Erster Theil der taktischen Aufgabe Nr. 2). Mit zwei Beilagen und mehreren im Texte enthaltenen Skizzen und Figuren 668

Seite

Braumüllers Militärische Taschenbücher. Band 8:

Iwański, Arthur, k. und k. Hauptmann, ü. c. im Pionnier-Bataillon Nr. 15, Compagnie-Commandant und Lehrer an der k. und k. technischen Militär-Akademie. Applicatorische Besprechungen über das Dienst- und Privatleben des neuernannten Officiers (Cadetten) der Fußtruppen 669

Krisak, A., Oberlieutenant *à la suite* des k. b. 13. Infanterie-Regimentes Kaiser Franz Joseph von Österreich und Adjutant der k. b. 10. Infanterie-Brigade. Feldbefestigung. Drei taktische Aufgaben für deren Anwendung, mit Besprechung. Mit 6 Skizzen in Steindruck 672

Bircher, K., Oberst, Corpsarzt des II. schweizerischen Armeecorps. Die Wirkung der Artillerie-Geschosse. Beilage: Atlas mit 32 Tafeln . . . 672

Durassier, Edouard, Chef de bureau au Ministère de la Marine, continué par Charles Valentino, ancien officier de Marine, chef de bureau au Ministère de la Marine. Aide-mémoire de l'officier de marine. 12e année . . 677

9. Heft:

Gedenkblätter der k. und k. Kriegs-Marine. Herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". II. Band . . . 756

Marschner, Eduard, k. und k. Major im Festungs-Artillerie-Regimente Kaiser Nr. 1, Besitzer des Militär-Verdienstkreuzes. Lehrbuch der Waffenlehre. Zum Gebrauche an den k. und k. Militär-Akademien und zum Selbststudium für Officiere aller Waffen. I. Band: Allgemeine Waffenlehre. Mit 180 Abbildungen. Zweite Auflage. II. Band: Specielle Waffenlehre. Mit 210 Abbildungen. Zweite verbesserte Auflage . . . 757

Rehm, Paul von, k. und k. Major im Festungs-Artillerie-Regimente Nr. 6. Gesichtspunkte für die weitere Entwicklung der Fortification. Mit 7 Figuren im Texte 758

Knobloch, Wilhelm, Hauptmann, Lehrer an der Schießschule der Festungs-Artillerie. Sammlung von Schießaufgaben nebst Lösungen. Mit Berücksichtigung der neuen Schießvorschrift und der neuen reglementaren Bestimmungen für das Feuergefecht der Festungs-Artillerie. Mit 1 Plan und 24 Beilagen 760

Wauwermans, lieutenant-général. Les Fortifications d'Anvers en 1899 et la grande coupure de l'Escaut 760

10. Heft:

Uhle, Oberstlieutenant. Dienst-Reglement, I. Theil, für das k. und k. Heer. Applicatorisch behandelt 862

Korzen, Anton, k. und k. Artillerie-Ingenieur, und David Ludwig, k. und k. Hauptmann im Divisions-Artillerie-Regimente Nr. 32. Taschenbuch für die k. und k. Feld-Artillerie. Vierte neu bearbeitete Auflage . . 862

Wille, R., Generalmajor z. D. Schnellfeuer-Feldkanonen. Erster Theil. 103 Bilder auf 7 Tafeln und im Texte 864

Abendroth, Feuerwerks-Hauptmann beim Stabe des Fuß-Artillerie-Regimentes von Dieskau (Schlesisches) Nr. 6. Die Zünder der preußischen Artillerie in diesem Jahrhundert bis zur Einführung der Brisanzmunition nach ihrer historischen Entwickelung. Mit 29 Blatt Zeichnungen. Mit Genehmigung des königlichen Kriegsministeriums herausgegeben . . 865

Herzbruch, Oberlieutenant im 1. hannov. Infanterie-Regimente Nr. 74, Adjutant der 28. Infanterie-Brigade. Die Militär-Strafgerichtsordnung vom 1. December 1898. Bearbeitet für Unterofficiere und Mannschaften 866

Dictionnaire militaire. Encyclopédie des sciences militaires, rédigée par un comité d'officiers de toutes armes. 13e Livraison: Hausse—Intendance. 14e Livraison: Intendance—Magasins 866

11. Heft: Seite

Zepelin, C. von, Generalmajor a. D. Die Heere und Flotten der Gegenwart. (Begründet von J. von Pflugk-Harttung.) IV. Band. Österreich-Ungarn. „Das Heer", von E. Kählig, k. und k. Generalmajor i. R.; „Die Flotte", von R. Ritter von Jedina, k. und k. Corvetten-Capitän i. R. 948

Klaeber, Hans. Oberstlieutenant a. D. Die Thätigkeit des Generals von Bülow, Commandeur der Artillerie des III. Armeecorps in der Schlacht bei Vionville am 16. August 1870. Nach officiellen Quellen, den eigenhändigen Aufzeichnungen des Generals, sowie unter Benützung der einschlägigen Literatur bearbeitet. Dem Andenken des am 9. December 1897 entschlafenen Generals der Artillerie von Bülow in ehrfurchtsvoller und dankbarer Erinnerung gewidmet vom Verfasser 951

Cranz, C. und Koch, K. R. Untersuchungen über die Vibration des Gewehrlaufes. I. Schwingungen in verticaler Ebene bei horizontal gehaltenem Gewehre. *A.* Gewehre vom Typus des Mausergewehres M. 71 (mit 6 Tafeln). Aus den Abhandlungen der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften, II. Cl., XIX. Band, III. Abtheilung 952

Hartmann, E., Oberst z. D. Über Fortfestungen. Heft 15 der „Sammlung militär-wissenschaftlicher Vorträge und Aufsätze" 953

Witt Willcox, de, Cornélis, First-Lieutenant of Artillerie United States Army. A French-English Military Technical Dictionary. Nr. XXIV, Part I. War Department. Adjutant General's Office 954

Übersichtskarte der Dislocation des k. und k. österreichisch-ungarischen Heeres und der Landwehren im Jahre 1899/1900. Maßstab 1:1,800.000 955

Kriegsschauplatzkarte von Süd-Afrika (Transvaal und Oranje-Freistaat). Maßstab 1:5,000.000 955

Katalog militärischer Werke der k. und k. Hofbuchhandlung L. W. Seidel & Sohn, Wien, I., Graben 13 956

12. Heft:

Prochaska, Karl, k. und k. Hauptmann. Praktische Anleitung zur Durchführung von Gebietsvermessungen und Terrain-Aufnahmen bei Anwendung eines tachymetrischen Aufnahms-Verfahrens. Mit 24 instructiven Figuren-Tafeln 1019

Sonndorfer, Professor Dr. R., k. k. Regierungsrath, und dipl. Ingenieur J. Melan, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule zu Brünn. Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender für 1900. Ein Taschenbuch nebst Notizbuch für Architekten, Baumeister, Civil-Ingenieure, Eisenbahn- und Maschinenbau-Ingenieure, Studierende an technischen Hochschulen etc. (Gegründet 1877 von Dr. R. Sonndorfer) 1020

Schmid, Hugo, Hauptmann im k. und k. Generalstabs-Corps, Lehrer an der k. und k. Infanterie-Cadettenschule in Wien. Befehlstechnik. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage 1021

Seidels kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. und k. Heeres, der k. und k. Kriegsmarine, der k. k. Landwehr und der königlich ungarischen Landwehr. (Abgeschlossen mit 1. November 1899.) 1021

Gizycki, H. v. Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen. Heft 8 (Brigade-Manöver). Mit einer Generalstabs-Karte. Zweite Auflage . . 1021

Cascino, Antonino, capitano d'artiglieria, professore di „Armi e tiro" alla scuola militare di Modena. La celerità di tiro e il munizionamento della fanteria. Con uno studio comparativo sui 12 principali fucili da guerra attualmente in servizio. (Über Feuerschnelligkeit und Munitions-Ausrüstung der Infanterie. Mit einer vergleichenden Abhandlung über die 12 wichtigsten, derzeit verwendeten Kriegsgewehre) 1022

Grzesicki, Victor, k. und k. Hauptmann (ü. c. im Infanterie-Regimente Nr. 20, commandiert beim Generalstabe) Russische Felddienst-Vorschrift (*Nastawljénije dlja polewój sluźby*). I. Theil. Dienst der Truppen. Erschienen Juni 1899. Vollinhaltlich übersetzt. Mit 11 Beilagen und 10 Tafeln . 1025

Die Gruppe im Festungsgürtel, ihre Gliederung und ihre Elemente.

Von

Ernst Freiherr v. Leithner,

k. und k. Oberst des Genistabes.

(Hiezu die Tafel 1.)

Gliederung der Gruppe.

Wer eine ausgedehnte Stellung mit schwachen Kräften zu halten hat, muss sich begnügen, nur deren Hauptpunkte zu besetzen, hingegen die weniger wichtigen Theile derselben unbesetzt zu lassen.

Dieses, an und für sich selbstverständliche Princip bildet die Grundlage für die Organisation von Festungsgürteln, gebildet aus einzelnen Werken, mit welchen die wichtigsten Punkte der Kampflinie besetzt werden.

Die wichtigsten Punkte im Kampfe bleiben wohl stets die Höhen, welche die beiden Grundbedingungen für eine kräftige Vertheidigung erfüllen, nämlich Übersicht (Ausschuss) für das Feuertreffen und Deckung — im Raume hinter der Höhe — für die Bereitstellung der Reserven bieten.

Das bringt es mit sich, dass sich die Werke meist auf den Höhen der Gürtellinien befinden, während in den Niederungen oft unbesetzte, nur durch Flankenfeuer vertheidigte Räume übrig bleiben.

Schon diese, durch das Terrain gebotene Anordnung des Festungsgürtels führt häufig zu dessen Untertheilung in Werkgruppen, welche voneinander durch größere, unbefestigte Räume getrennt werden, die erst bei Gelegenheit der Ausrüstung oder unmittelbar vor dem Kampfe einen Abschluss erhalten, oder eine Ausgestaltung zur Besetzung durch Reserve-Formationen erfahren.

Doch selbst in der platten Ebene wird sich die Gruppenbildung im Interesse der Trennung von Fern- und Nahkampfmitteln anrathen, welche den Gegner zur Feuervertheilung zwingt und es verhütet, dass solche Kampfmittel, die erst in einem späteren Zeitabschnitte des Gefechtes zur Wirkung gelangen, durch Zufallstreffer schon im vorhinein leiden, während sie sich noch im Verhältnisse des Zuwartens befinden.

Obwohl Schemen für die Praxis von sehr geringer Bedeutung sind, so kann man solche doch für diesen außergewöhnlichen Fall aufstellen, wo die Gliederung des Gürtels durch den völligen Mangel örtlicher Relief-Bildung im Terrain unbeeinflusst bleibt, und nur durch die Eigenart der verschiedenen Kampfmittel bedingt wird.

Im Sinne des unbestreitbar klaren Grundsatzes der Trennung von Nah- und Fernkampf müsste jede Gruppe aus Werken beider Art bestehen, welche logischerweise so anzuordnen wären, dass die Fernkampfwerke, die zur Selbstvertheidigung nicht so gut befähigt sind, durch die Nahkampfwerke geschützt werden.

Da nun der Gegner beim Angriff einer Gruppe trachten dürfte, deren Flügel zu umfassen, so folgt daraus, dass bei der Gruppengliederung die Fernkampfwerke in der Mitte und in zurückgezogener Lage, die Nahkampfwerke hingegen an den Flügeln und in vorgeschobener Lage anzuordnen sind.

Das Maß des Zurückziehens des Fernkampfwerkes hinter die Linie der Nahkampfwerke ließe sich theoretisch auf 300 bis 500*m* festsetzen, damit die Geschütze der ersteren keine allzugroßen Verluste ihrer Schussweiten erleiden und auch noch in der Lage sind, die Nahkampfwerke mit Kartätschfeuer zu unterstützen.

Dabei wird das Überschießen der vorderen Linie eher möglich, und es gelangen die rückwärtigen Werke aus der Streuungszone der den Nahkampfwerken zugedachten Geschosse — und umgekehrt.

Setzt man den Abstand zwischen den beiden Nahkampf-Flügelwerken mit dem doppelten Kartätsch-Ertrage oder mit der wirksamen Gewehr- oder Mitrailleusen-Schussweite fest, und nimmt man schließlich an, dass die Gruppen von einander nur auf wirksame Shrapnel-Entfernung liegen sollen, so erhält man ungefähr das Gürtel-Schema von Fig. 1 auf Tafel I.

Im wechselnden Terrain wird natürlich dieses Schema mannigfaltige Abänderungen erfahren, indem es sich den vielseitigen Formen und Gliederungen desselben anpassen muss, was vor allem eine Abänderung der schematischen Abstände und Intervalle, dann aber auch eine Vermehrung oder Veränderung der Gruppenglieder mit sich bringen kann. So wird beispielsweise bei einem sehr bewegten Terrain die Anzahl der Nahkampfwerke vermehrt werden müssen, siehe Fig. 2, Tafel I, und die Nothwendigkeit des gleichzeitigen „im Feuer halten“ mehrerer Anmarschlinien oder die Verschiedenheit der Fernkampfgeschütze [1]) kann eine Vertheilung derselben auf mehrere Emplacements rechtfertigen.

[1]) Hier ist stets nur von der Sicherheits-Armierung die Rede.

Dagegen können ausgesprochen scharfe Terrainformen, z. B. auf Transversal-Rücken, deren Streichrichtung senkrecht zur Gürtellinie zieht, das Zusammenziehen der Nahkampfwerke zu einem erlauben, oder selbst dazu zwingen, „Nah- und Fernkampfmittel auf einem Punkte“ — in einem Einheitswerke — zu vereinen, Fig. 3 und 4.

Diese letztere Anordnung hat zwar den Nachtheil, dass sie ein großes Ziel bietet, und dass die dem Nahkampfe dienenden Theile des Werkes frühzeitig in Mitleidenschaft gezogen werden; doch bietet sie den Vortheil des besseren Zusammenhaltens der Kraft, wodurch die Einwirkung des Commandanten erleichtert wird.

Auch der in der Praxis nicht zu unterschätzende Vortheil der geringeren Kosten spricht zu Gunsten der Einheitswerke, denn bei gleich guter Ausstattung und Deckung von Nah- und Fernkampfmitteln kommt deren Vereinigung in einem Werke stets billiger zu stehen, als deren Auftheilung auf mehrere Emplacements.

Der letzterwähnte Nachtheil der getrennten Nah- und Fernkampfwerke kann zwar dadurch herabgemindert werden, dass man die durch ihre zurückgezogene Lage an und für sich besser geschützte Fernkampfstellung fortificatorisch schwächer hält, indem man bei ihr mehr auf Maskierung als auf Deckung sieht.

Doch ist ein solcher Vorgang in den meisten Fällen, und insbesondere bei Flachbahngeschützen, mit einer Einschränkung ihrer Wirkung verbunden.

Erwägt man endlich, dass die Vertheilung der Kampfmittel auf mehrere Emplacements zweifellos der vollen Terrain-Bestreichung günstiger ist, als deren Zusammenhalten auf einem Punkte, von welchem aus nur selten eine vollständige Einsicht in das ganze Umterrain möglich ist, so kommt man zu dem Schlusse, dass die Anordnung von Einheitswerken, wo sie nicht durch das Terrain gefordert wird, zumeist nur eine Folge nothwendiger Einschränkung der Geldmittel, oder der sparsamen Zuweisung von Truppen und Commandanten bleibt, was freilich oft durch besondere Umstände geboten erscheint.

Ebenso wie das Terrain die Organisation der Gruppen beeinflusst, so hängt auch die Größe des Intervalles zwischen diesen selbst in erster Linie vom Terrain und hierauf noch von anderen Verhältnissen ab.

Der theoretische Grundsatz, die Gruppen nur so weit von einander anzulegen, dass sie das Zwischenterrain noch wechselseitig und wirksam vertheidigen können, beruht auf der Besorgnis vor Durchbrüchen.

Wo aber das Intervall-Gelände zum Durchbruch gar nicht einladet, oder wo es infolge von Bodenverhältnissen, z. B. Sumpfterrain,

als undurchschreitbar zu betrachten ist, kann man diese Rücksicht fallen lassen, und die Gruppen viel weiter auseinander halten, als dies theoretisch zulässig erscheint.

Von großem Einfluss hierauf ist jedoch die Stärke und Lage der zweiten Linie, der „Noyau-Befestigung". Ist nämlich diese widerstandsfähig genug, und nicht allzuweit vom Gürtel abgelegen, so dass sie bei Durchbrüchen und Rückenangriffen gegen die Gürtelgruppen mit ihrem Feuer abwehrend eingreifen kann, so wird die Empfindlichkeit des Gürtels gegen derartige Gewaltangriffe im hohen Grade vermindert und eine Vergrößerung des Gruppen-Intervalles möglich.

Die hiedurch bedingte Kostenersparnis im Gürtel wird vielleicht in vielen Fällen die Mehrausgaben beim weitläufigen Noyau ausgleichen, da dessen Werke, ihrer geschützten Lage halber, bedeutend schwächere, also weitaus billigere Deckungen erhalten können.

Hält man sich alle die angeführten Umstände nochmals vor Augen, welche die Untertheilung des Gürtels in Gruppen und deren Organisation beeinflussen, so kommt man zu dem Entschlusse, das anfangs erwähnte Schema lieber zu vergessen, indem eben allzuviele Einflüsse auf dasselbe einwirken; und man thut am besten, in jedem einzelnen Falle, frei von starren Regeln, jene Anordnung zu wählen, welche eben durch die örtlichen Verhältnisse geboten wird.

Da sich hiebei in der Mehrzahl der Fälle die Gruppenbildung und nicht das Einzelwerk aufdrängen wird, so bleibt als nächste Frage diese, wie die einzelnen Elemente der Gruppen beschaffen sein sollen.

Elemente der Gruppe.

Die Fernkampfbatterie.

Von den Werken der Gruppe hat die Fernkampfbatterie als erste in Thätigkeit zu treten, welche übrigens, wie schon früher erwähnt, auch in mehrere Theile zerfallen kann. Deren Aufgaben sind, ungefähr in chronologischer Ordnung aufgezählt, nachstehende:

Beschießung der Anmarschlinien des Gegners, Abhaltung seiner Einschließungstruppen, seiner Feld- und überhaupt mobilen Artillerie, Bestreichung der Sammel- und Etablierungs-Räume und der aus selben ins Angriffsfeld führenden Wege, Mitwirkung beim Artilleriekampfe, Unterstützung der Nachbargruppen bei Angriffen gegen dieselbe, Mithilfe bei der Vertheidigung der Nachbar-Intervalle gegen Durchbrüche und bei der Abwehr von Angriffen gegen die eigene Gruppe.

Für die ersterwähnten Aufgaben, Bestreichung der Anmarschlinien des Gegners und möglichste Fernhaltung seiner Einschließungstruppen

und Etablierungen, wird im allgemeinen das weittragende schwere Flachbahngeschütz am besten entsprechen, welches hiezu, der nothwendigen, weiten Übersicht halber, auf den höchsten Punkten des Gruppenabschnittes stehen soll.

Verzichtet man hiebei auf die directe Richtung, so kann die Batterie wohl, so weit es die Flugbahnverhältnisse ihrer Geschütze gestatten, hinter die betreffende Höhe zurückgezogen werden; doch gereicht ihr dies bei der Beschießung beweglicher Ziele sicherlich nicht zum Vortheil.

Anfänglich, wo es sich nur um das Feuer gegen sehr weit entfernte, große Ziele in langsamer Bewegung handelt, ist das directe Richten wohl nicht unbedingt geboten; dagegen wird solches in den späteren Zeitabschnitten, bei Erfüllung der anderen, oberwähnten Aufgaben, immer mehr erwünscht, bis es endlich bei Unterstützung der Werke der eigenen Gruppe geradezu nothwendig wird, denn ein rasches Feuer gegen bewegliche Ziele, wie es in Momenten der Krise abzugeben ist, lässt sich ohne directes Richten nicht gut denken.

Man wird sonach besser thun, diese wirkungsvollen Geschütze, welche, der Natur ihrer Flugbahn nach, nicht leicht ausgiebige Deckung im Gelände finden, nicht allein im Schutze von Masken aufzustellen, sondern für dieselben eine entsprechende, fortificatorische Deckung zu schaffen, welche sie zum Ausharren im feindlichen Flach- und Steilfeuer befähigt, ohne dass sie ihre directe Wirkung und ihre normale Feuerschnelligkeit aufgeben müssen.

Solchen Schutz gewähren nur Drehpanzer und Casematten.

Die Vor- und Nachtheile beider Deckungsarten sind bekannt: Geschütze in Drehpanzern besitzen theoretisch eine unbegrenzte Schussfreiheit von 360°; Casematte-Geschütze höchstens eine solche von 60 bis 70°, mehr dürfte nur schwer zu erreichen sein.

Drehpanzer bedürfen Scharten mit nur geringer Breitenabmessung, da die Seitenrichtung durch Drehen des ganzen Panzergehäuses gegeben wird.

Casematten erfordern bei großer Wendungsfähigkeit — selbst bei Anwendung von Minimalscharten-Lafetten — ziemlich große, daher leichter treffbare Scharten.

Auch können Drehpanzer nach Abgabe des Schusses ihre Scharten, durch Abdrehen, der Wirkung des Gegners entziehen, während Casematten dies gewöhnlich nicht vermögen, oder höchstens bei Anordnung der sehr complicierten, beweglichen Schartenverschlüsse.

Kurz gesagt, sind Casematten gegen Schartentreffer — also gegen Beschießung durch Präcisions-Flachbahngeschütze — viel empfindlicher als Drehpanzer.

Dagegen sind die letzteren, als complicierte und verrückbare Mechanismen, gegen den Choc und die Explosionswirkung schwerer Geschosse viel empfindlicher; der Aufenthalt in denselben während einer Beschießung wird sicherlich weniger leicht erträglich sein, als in Casematten, obwohl zugegeben werden muss, dass die größeren Scharten der letzteren dem Eindringen von Sprenggasen eigentlich günstiger sind.

Immerhin dürften Casematten als einfache, unbewegliche und bedeutend solidere Constructionen ein Bombardement schwerer Mörser leichter überstehen als Drehpanzer.

Der Hauptvortheil von Casematten gegenüber Drehpanzern liegt jedoch in ihren bedeutend geringeren Kosten. Dieser letztere Vortheil steigert sich mit der Länge des Rohres, so dass der Preisunterschied bei schweren Flachbahnkanonen schon ein sehr beträchtlicher wird.

Die großen Kosten der Panzerthürme für schwere Kanonen haben auch schon allgemein dazu geführt, dass man solche paarweise unter eine Kuppel stellt, wobei man alle möglichen (zur Genüge bekannten) Nachtheile in den Kauf nimmt. Dennoch bleibt der Preis ein sehr hoher.

So kostet beispielsweise ein completer Panzerthurm für 2 Stück 12*cm* Kanonen rund **120.000** Gulden, um welche Summe 6 Stück 12*cm* Kanonen (ebenfalls in Minimalscharten-Lafetten) in Panzer-Casematten eingestellt werden können; sonach um dasselbe Geld dreimal so viel Geschütze.

Freilich haben, wie schon früher erwähnt, die Kanonen des Thurmes im allgemeinen ein sechsmal so großes Schussfeld als jene der Casematten; aber in einer bestimmten Richtung können hier doch nur zwei, dort sechs Geschütze wirken.

Aus alledem folgt nun, dass man einerseits schwere Flachbahngeschütze nur auf solchen Punkten in Thürme stellen soll, wo sie infolge hervorragend günstiger Lage ihres Emplacements auch ihr ganzes Schussfeld voll ausnützen können, was nicht allzu häufig der Fall sein dürfte; und dass man anderseits, wo es sich hauptsächlich darum handelt, die Geschütze in einem mehr oder minder beengten Schussfeld zur Wirkung zu bringen, für schwere Kanonen — und bisher wird nur von diesen gesprochen — die Casematte anwenden soll.

Verlangt man beispielsweise von diesen Geschützen nur die Wirkung in die Fronten und überträgt man die übrigen, früher erwähnten Aufgaben an andere Geschütze, dann ist die Casematte sicherlich dem theueren und complicierteren Thurme vorzuziehen.

Man sieht sonach auch hier, dass es eben von örtlichen Verhältnissen abhängt, welche Deckung anzuwenden kommt, wobei man allerdings zugeben muss, dass in bewegtem Terrain, wo das Schussfeld eher beengt ist, und bei Gruppen, welche nicht besonders über den Gürtel vorspringen, die Casematte als die Regel angesehen werden kann. Dies hat auch letzthin Hauptmann Ontl in seinem interessanten und lehrreichen Artikel in diesen „Mittheilungen", Jahrgang 1898, 8. und 9. Heft: „Grundriss, Profil und Armierung moderner Gürtelwerke" betont.

Doch nicht immer ist das schwere Flachbahngeschütz für den Fernkampf unbedingt nothwendig; dessen große Schussweiten gelten eben dann am meisten, wenn man dieselben gehörig ausnützen kann, und seine flache Flugbahn taugt häufig nicht zur Bestreichung steil gedeckter Räume, wie sie in stark bewegtem, bergigem Terrain oft vorkommen.

In derartigem Gelände mit geringer Übersicht wird manche Gruppe so liegen, dass ihre Fernkampfgeschütze mit einer Schussweite von 5000 bis 6000*m* vollauf genug haben; selbst der Ballon bietet, bei Vorhandensein von steilen Terrainformen, auf diese Entfernung keinen vollen Einblick; auch genügt dann die Sicht aus demselben nicht mehr für die Schussbeobachtung.

Will man unter solchen Verhältnissen ohne jede mögliche Beobachtung, vielleicht ohne zu wissen, dass ein Ziel vorhanden ist, mit 15*cm* Kanonen „nach dem Plane" schießen? Das wäre doch ein unfruchtbares Ding! Oder wird man sich nicht lieber begnügen, das Feuer erst auf nähere Distanzen, also an der Sicht- und Beobachtungsgrenze zu beginnen, wo auch die Schussweite der Haubitze genügt?

Es wird unzweifelhaft Fälle geben, wo die schwere Kanone nicht unbedingt nothwendig ist, sondern durch Haubitzen ersetzt werden kann.

Noch häufiger wird aber der Fall vorkommen, dass man beide Geschütze in der Fernkampf-Armierung bedarf, da sich dieselben in ihrer Wirkung ergänzen.

Für die Haubitzen liegen nun die Deckungsverhältnisse ganz anders, als für lange Kanonen, indem die Vortheile der Casematte sich vermindern und jene des Drehpanzers deutlicher hervortreten.

Das folgt schon daraus, dass eine Drehkuppel sammt Einbau für eine Haubitze nur ungefähr 30.000 Gulden kostet, dass also eine Batterie für 4 Haubitzen in Kuppeln um 120.000 Gulden herzustellen ist, um welche Summe man ungefähr 6, vielleicht auch 8 Haubitzen in Panzer-Casematten einstellen kann, wonach um dasselbe Geld nur $1^1/_2$mal,

höchstens zweimal soviel Geschütze zu beschaffen sind, die aber nur ein Sechstel des Bestreichungsraumes der in Drehpanzer gestellten Haubitzen besitzen.

Für Haubitzen ist sonach im Hinblicke auf die allgemeinen Vortheile der Drehpanzer — großes Schussfeld, schmale Scharte — die drehbare Panzerlafette der Casematte vorzuziehen.

Eine andere Frage wäre wohl, ob man für diese Geschütze überhaupt eine so vollkommene Deckung benöthigt, indem sie innerhalb des Gruppenraumes häufig Gelegenheit zur Deckung im Terrain finden werden, da man Feuerrohre mit so gebogener Flugbahn viel eher zurückziehen und maskieren kann.

Dies gilt insbesondere dann, wenn sie vereint mit Flachbahngeschützen auftreten, und diese nur in ihrer Wirkung ergänzen sollen, während sie das directe Feuer auf bewegliche Ziele den letzteren überlassen; unter solchen Umständen kann man sie auch in eine offene Batterie mit Shrapnelschirmen in verdeckter Lage zurückziehen.

Dort aber, wo sie auch die Aufgaben der schweren Flachbahnkanonen zu übernehmen haben und direct schießen sollen, sonach nicht vollkommen maskiert werden können, dort stelle man sie unter Drehkuppeln, also in Panzerlafetten.

Ausnahmsweise können bei sehr bewegtem Terrain zur Ergänzung der Wirkung der eigentlichen Fernkampfgeschütze auch Mörser in die Sicherheits-Armierung der Gruppen eingestellt werden, für welche wohl stets die Deckung im Terrain oder der Schutz der Maske genügt.

Das Resultat dieser Erörterung über die Wahl und Deckung der Fernkampfgeschütze wäre sonach:

1. Am besten taugen hiezu 12*cm* bis 15*cm* Kanonen, häufig aber auch Haubitzen; der Mörser tritt nur ausnahmsweise hinzu.

Gemeiniglich wird man beide ersterwähnten Geschützgattungen brauchen, deren Stärke-, d. h., Zahlenverhältnis, von Umständen örtlicher Natur abhängt.

2. Zumeist wird man für diese Kanonen die Casematte, für die Haubitzen den Drehpanzer oder die offene Batterie (mit Shrapnelschirmen) als Deckung wählen, letzteres aber nur dann, wenn man bei den Haubitzen auf das directe Schießen (Richten) verzichtet. Dagegen wird der Panzerthurm für die schweren Kanonen nur selten, am ehesten in gut situierten Einheitswerken mit weiter Übersicht und unbegrenztem Schussfelde zur Anwendung kommen.

Schematisch würde sich sonach die gewöhnliche Anordnung der Fernkampf-Armierung in der Gruppe nach den Skizzen Fig. 5 und 6 der Tafel 1 darstellen lassen.

Wie sollen nun diese Fernkampfbatterien ausgestaltet werden?

Unter der Voraussetzung, dass sich dieselben im Schutze der Nahkampfwerke der Gruppe befinden, kann ihre Sturmsicherheit auf ein Minimum herabgedrückt werden.

Das gilt insbesondere für ihre Front und ihre Flanken, da sie meist „zwischen" den Nahkampfwerken etwas zurückgezogen liegen. Dafür bedarf ihre Kehle eher eines stärkeren Abschlusses oder des Schutzes von Hindernissen gegen Überfälle.

Mit der Raumbemessung kann sehr gespart werden, weil infolge der zurückgezogenen Lage die Ablösung der Bedienungsmannschaft und die Ergänzung der Munitionsvorräthe verhältnismäßig leicht möglich sein dürfte; also wäre nur für Kampf- und Bereitschaftsräume vorzusorgen.

Nimmt man beispielsweise eine Casematte-Batterie für 15*cm* Kanonen an, so bestünde diese aus der nothwendigen Anzahl von Geschütz-Casematten, denen an einem Flügel ein Munitionsdepot für den Bedarf auf 3 bis 5 Tage, am anderen ein Bereitschaftsraum mit Brunnen und kleinem Herd anzuschließen wäre.

Ein Kehlkoffer enthielte den Abort.

Die ganze Anlage ist eingeschoßig; die Schartensohlen der Casematten liegen im Boden-Niveau, damit der Aufzug der Batterie möglichst gering wird.

Batterien mit Haubitzkuppeln könnten ähnlich angeordnet werden, doch wären hier die Depot- und Bereitschaftsräume zwischen die Kuppeln (im Halbstock) zu verlegen. Offene Haubitz- oder Mörserbatterien würden nach Art von Traversen-Batterien mit 60 bis 120° Wendungsfreiheit der Geschütze und mit Beton-Hohlbauten für Bereitschafts- und Munitionsräume ausgestaltet und mit einem Kehlschluss aus Erde versehen werden.

Über die Deponierung der restlichen Munition und über die Unterkünfte für die Bedienung, bezw. von deren Ablösung, wird später gesprochen.

Die Nahkampfwerke.

Welches ist nun die Aufgabe der Nahkampfwerke der Gruppe und wie sollen selbe beschaffen, armiert und ausgerüstet sein?

Die Nahkampfwerke haben die Aufgabe, den gegen die Gruppe gerichteten Angriff in seinen letzten Abschnitten, also unmittelbar vor und

während des Sturmes, abzuweisen, im Vereine mit den Fernkampfbatterien die Intervalle zu den Nachbarwerken zu vertheidigen und diese letzteren selbst zu unterstützen, wenn der Angriff sich gegen sie richten sollte.

Für die erstere Aufgabe genügen Gewehre und leichte Schnellfeuerkanonen oder Mitrailleusen, für die letztere sind Geschütze von mittlerer Portée nothwendig, entsprechend den üblichen Intervallen der Gruppen von 3.000 bis 4.000 Schritten.

Die Selbstvertheidigung der Gruppe ausschließlich nur Gewehren, oder einzig und allein nur Maschinengeschützen zu überlassen, wie dies von mancher Seite vorgeschlagen wurde, ist sehr gewagt, wenn nicht geradezu fehlerhaft. Immerhin sind einfache Infanterie-Werke noch eher zulässig als Werke, welche nur Maschinengeschütze enthalten und deren Widerstandskraft durch einige Zufallstreffer vollkommen vernichtet werden kann.

Auch ist das Maschinengeschütz gegen Überfälle in der Nacht zu empfindlich; sein complicierter Mechanismus kann durch Störungen plötzlich unbrauchbar werden.

Dennoch bildet dasselbe eine sehr wesentliche Unterstützung für die Infanterie-Besatzung eines Werkes, u. zw. nicht nur durch seine rasche und vernichtende Wirkung in der jeweiligen Schussrichtung, sondern auch in moralischer Hinsicht wie jede Artillerie.

Endlich lassen sich Maschinengeschütze durch entsprechende Panzerung nahezu unempfindlich gegen die Schusswirkung der Gewehre und selbst der leichten Kanonen machen, so dass sie das Schnellfeuer vorrückender Feuerstaffel während des Sturmes eher zu ertragen vermögen, als die Infanterie. Der Infanterist hingegen bildet den letzten Rückhalt im Kampfe, da er denselben schließlich auch mit der blanken Waffe zu führen vermag, dabei ist er beweglich und befähigt, auch über noch so zerstörte Communicationen die Kampfstellung zu erreichen und dem Gegner dort entgegenzutreten, wo es eben die Gefechtslage erheischt. Endlich weiß er sich jeder Deckung, und sei dieselbe noch so zerstört, anzuschmiegen und sich deren Schutz zuzuwenden.

Man sieht, diese beiden Elemente ergänzen sich derart, dass man auf keines derselben verzichten soll.

Also Infanterie und Maschinengeschütz! Doch welches? Mitrailleusen allein gäben nur ein verstärktes Infanterie-Feuer, wie es wohl häufig an besonders bedrohten Punkten nothwendig ist, und hiefür sind sie auch gut; weil es sich jedoch auch darum handeln kann, Deckungen des Gegners, wie Infanterie- oder Sturmstellungen, Schützenschilde u. s. w.

zu durchschlagen, braucht man schon aus diesem Grunde außer den Mitrailleusen auch Kanonen, die übrigens verlässlicher als die meist complicierten Mitrailleusen-Constructionen sind.

Auch macht die Einstellung von Geschützen in die Nahkampfwerke diese unabhängiger von der Fernkampfbatterie.

Da jedoch im allgemeinen die Führung des Feuerkampfes auf die großen Distanzen den Fernkampfbatterien obliegt, so brauchen die Nahkampfwerke nur leichte Caliber, aber in Form von Schnellfeuergeschützen, wegen der Nothwendigkeit der gesteigerten Feuerwirkung in Momenten der Gefahr.

Größere Caliber als Feldgeschütze (8 bis 9*cm*) können wohl nicht in Frage kommen und wegen der Geschosswirkung auch keine kleineren als 5·7*cm*, zwischen welchen sonach zu wählen ist.

Je mehr man sich nach Art der Zusammensetzung der Fernkampf-Armierung und nach ihrer Aufstellung auf die Mitwirkung dieser in den letzten Abschnitten des Kampfes verlassen kann, desto schwächer kann das Caliber der Nahkampfgeschütze sein, weil sie dann erst in den letzten Augenblicken, auf den kürzesten Distanzen, in Thätigkeit zu treten brauchen.

So findet man beispielsweise bei Befestigungen, wo als Fernkampfgeschütze nur Haubitzen eingestellt sind, stärkere Caliber (8*cm*) als Nahkampfgeschütze, da sonst auf den mittleren Distanzen die rasante Wirkung der Kanone vollständig fehlen würde; dagegen sieht man in Befestigungen, welche mit 12*cm* oder 15*cm* Kanonen für den Fernkampf armiert sind, häufig nur 5·7*cm* Schnellfeuerkanonen für den Nahkampf verwendet.

Diese Schnellfeuergeschütze können nun entweder am offenen Wall oder in Panzerdeckungen eingestellt werden.

Ersteres ist wohl nur für ganz leichte Caliber anzurathen, die selbst über beschädigte Communicationen hinweg rasch aus dem Hangar in die Kampfstellung geschafft werden können. Immerhin bleibt es sicherer, derartige Geschütze, ob sie nun des kleinsten oder des größeren Calibers sind, mit Panzerungen zu versehen, damit sie in der Kampfstellung — stets zum Eingreifen bereit — auszuharren vermögen.

Feststehende Panzergehäuse, nach Art von Geschütz-Casematten, erscheinen hiefür nur dort praktisch, wo nur enge Bestreichungszonen verlangt werden, wie z. B. bei Grabengeschützen; sonst empfiehlt sich besser die Drehkuppel oder die heb- und senkbare Panzerlafette.

Erstere bietet den Vortheil, dass das Geschütz auch während des eigenen Feuers einen soliden Schutz hat; dafür bleibt an ihr der Nachtheil, dass sie bis zum Momente ihrer dringendsten Verwendung bereits zusammengeschossen sein kann.

Letztere dagegen bietet die Wahrscheinlichkeit, das Geschütz bis zum letzten Augenblick — vor Eintritt in den Kampf — intact zu erhalten, da sie im Zustande der Ruhe (also versenkt) nahezu unempfindlich gegen Schuss und Wurf ist. Allerdings ist sie in der erhobenen (Feuer-) Stellung leicht verwundbar, was gegen ihr frühes Eingreifen in den Kampf spricht.

Überhaupt lassen sich diese beiden Deckungsarten nicht gut miteinander vergleichen, da die eine, die Drehkuppel, für ein leistungsfähigeres Geschütz — nach Art der Feldkanone — brauchbar ist, während die andere nur bei ganz leichten Schnellfeuerkanonen (5·7*cm*) mit Vortheil verwendbar erscheint, da sonst infolge der großen Gewichte der Hebmechanismus zu compliciert für eine Kriegsmaschine wird.

Wer also von den Schnellfeuerkanonen verlangt, dass sie bereits auf den mittleren Entfernungen und nicht nur im letzten Augenblicke an dem Kampfe theilnehmen sollen, der muss, um eine genügende Wirkung zu erzielen, mindestens zum 7·5*cm* Caliber greifen und diese in Drehkuppeln einstellen; dagegen wird jener, welcher die Schnellfeuergeschütze nur als Sturmkanonen zur Erhöhung oder Ergänzung des eigenen Infanterie-Feuers verwenden will, sich mit dem 5·7*cm* Caliber begnügen und die heb- und senkbare Panzerlafette verwenden.

Dies alles gilt jedoch nur für solche Geschütze, die zur Selbstvertheidigung der Gruppe bestimmt sind, und nicht für jene, welche die Bestreichung der Intervalle zu übernehmen haben, da hiefür zweifellos, der größeren Distanzen wegen, auch nur stärkere Geschütze in Verwendung treten sollen.

Als untere Grenze wäre das 7·5*cm* Caliber, als obere selbst die 15*cm* Kanone zu bezeichnen, wenn sie als Schnellader construiert ist, wobei die Wahl in erster Linie von der Länge des Intervalles abhängt.

Am vortheilhaftesten sind solche Geschütze wohl in Traditor-Casematten einzustellen, oder in Kuppeln, welche dem directen Schuss und der Beobachtung des Gegners entzogen sind; die letztere Lösung ist die kostspieligere und kann nur bei den leichten Calibern (7·5*cm*) und dort in Frage kommen, wo diese Geschütze auch ein weit umfassendes Schussfeld in der Kehlrichtung zu beherrschen haben und sonach eine große Wendungsfreiheit benöthigen.

Für die größeren Caliber, 12*cm* oder 15*cm* Kanonen, bleibt die Traditor-Casematte die einzig preiswürdige Deckungsart.

Diese Traditor-Casematten brauchen übrigens nicht immer mit den Nahkampfwerken im Zusammenhang zu sein, sondern können dort, wo es die Bestreichungsverhältnisse gestatten, auch mit den Fernkampfbatterien zusammengezogen werden. Wo übrigens die Fernkampfgeschütze und stärkere Nahkampfgeschütze unter Panzerthürmen, bezw. Drehkuppeln stehen, daher in der Lage sind, auch in die Flanken zu wirken, sind Traditor-Casematten nicht unbedingt nothwendig, obwohl sie stets das verlässlichste Schutzmittel bleiben.

Soviel bezüglich Armierung der Nahkampfwerke; was nun ihre Ausgestaltung anbelangt, so hängt dieselbe zumeist von örtlichen Verhältnissen ab, und es lassen sich nur wenige, allgemein giltige Grundsätze aufstellen.

Liegt ein Werk so, dass von rückwärts eine, gegen die Sicht des Gegners gedeckte Annäherung möglich ist, so brauchen in demselben ebenfalls nur Kampf- und Bereitschaftsräume vorhanden zu sein, da wegen der möglichen Ablösung der Besatzung die kasernenartigen Unterkünfte entfallen können.

Hiedurch werden sich sowohl die Größe des Werkes, als auch dessen Baukosten bedeutend vermindern. Das Zeitalter der casemattierten Kasernen dürfte endgiltig vorbei sein, was insoferne ein Glück ist, als Fortificationen stets schlechte Unterkünfte waren. Dermalen erfordern die Vorsorgen gegen die Wirkung der schweren Brisanzbomben den Wegfall so vieler Einrichtungen, welche für die Wohnlichkeit von Werken sonst als nothwendig erachtet wurden, dass diese nicht mehr gut als Kasernen betrachtet werden können. So wird man in Zukunft die Casematten nicht mit großen Fenstern, gleich Wohnungen, ausstatten, weil dieselben im Ausrüstungsfalle wieder zugemauert oder verbarricadiert werden müssten, damit die Wirkung der Bomben gegen das Innere abgehalten werde, und so ähnlich mit vielen anderen Dingen, Eingängen, Rauchabzügen u. s. w. Da thut man wohl besser, auf die Wohnlichkeit zu verzichten und von Haus aus nur Kampfwerke zu construieren.

Jedenfalls soll aber im Werke genug Raum sein, um auf kurze Zeit, z. B. über eine Nacht, die volle, zur Vertheidigung nöthige Besatzung im gedrängtesten Belage unterzubringen.

Passt man das Raumerfordernis diesem Grundsatze an, so wird das Werk übrigens bequem genug für eine Sicherheits-Besatzung sein,

die zum längeren Aufenthalte darin verbleibt und nicht gerade nach 12 Stunden abgelöst werden muss.

Auch die Vorsorgen bezüglich Munitions-Depots, Proviant-Räumen, u. s. w. sollen möglichst eingeschränkt werden, da doch bei Werken, welche in einer Gruppe, und im Zuge des Gürtels, also nicht vollständig isoliert liegen, eine gänzliche Abschließung und Isolierung vom Festungskerne gar nicht oder höchstens nur auf kurze Zeit eintreten kann.

Was man hiedurch an Geld erspart, lege man lieber bei der sturmsicheren und bombensicheren Construction des Werkes zu.

Im Hinblicke auf das Tracé der Werke lässt sich nur sagen, dass es möglichst seicht sein soll; doch darf man in dieser Hinsicht keine übertriebenen Anforderungen stellen.

So sollte beispielsweise das Verlangen nach geringer Tiefe nicht so weit gehen, dass man einen Kehlabschluss vollkommen weglässt und die Besatzung der Front-Kampflinie im Falle einer Tournierung des Werkes schutzlos dem Rückenfeuer aussetzt.

Ein Werk am Flügel einer Gruppe, welches nicht nur berufen ist, in die Front, sondern auch in die Flanke zu wirken, muss aber eine gewisse Tiefe haben, da sich ein Theil der Besatzung doch auch gegen die Flanke zu entwickeln hat.

Also auch hier gilt der Grundsatz: „zuerst Wirkung, dann Deckung!“

Ähnliches gilt vom Profil, das nicht allzu hoch aufgezogen sein soll, um schwerer beobachtet und getroffen zu werden; die Hauptsache bleibt ja doch, dass es so viel Aufzug hat, als die Bestreichungsverhältnisse der Umgegend dies verlangen, was mit niederem Aufzug nicht immer geht, wie jeder weiß, der je ein Project entworfen hat. Will man nämlich mit niederen Aufzügen arbeiten, und dabei dennoch das Umterrain in Feuer halten, so wird eben der Umfang des Werkes und dadurch wieder seine Tiefe zu groß.

Ein besonderes Augenmerk soll der richtigen Aufstellung der so wichtigen und durch ihre Deckung auch theuren Panzergeschütze gewidmet werden, damit sie ihre große Schussfreiheit möglichst ausnützen können.

So darf z. B. das Streben, die Silhouette der Panzer zu bergen, nicht so weit gehen, dass man aus diesem Grunde ihr theoretisches Schussfeld von 360° gleich auf die Hälfte und weniger herabsetzt.

Die Sturmfreiheit der in erster Linie zur Abwehr von Stürmen berufenen Nahkampfwerke soll möglichst stark sein. Das Ideal in dieser Hinsicht bietet bekanntlich der tiefe, revetierte Graben mit Flankierungs-Anlagen; doch ist dieses Ideal sehr theuer und sonach in der Praxis nicht immer zu erreichen. Geschickt angelegte, permanente Drahthindernisse, sowie Drahtgitter u. dgl. bilden jedoch gute Ersatzmittel hiefür, welche insbesondere dann zur Anwendung kommen können, wenn das Vorfeld des Werkes gut einzusehen ist und sonach Überraschungen fast ausgeschlossen erscheinen. Wenn solche Hindernisse überdies durch gut gedeckte Panzergeschütze direct vertheidigt werden, ist der revetierte, tiefe Graben eher zu entbehren.

Im allgemeinen soll die Regel gelten, dass die Sturmfreiheit der Werke umso höher sein soll, je mehr die Lage des Werkes einen Angriff darauf begünstigt.

Was endlich die Stärke der Constructionen der Nahkampfwerke betrifft, so werden dieselben meist mit Rücksicht auf die schwersten Brisanzbomben zu entwerfen sein; Ausnahmen sind nur dort gerechtfertigt, wo die Lage des Platzes oder der betreffenden Front das Auftreten solcher Geschütze gänzlich unwahrscheinlich macht.

So wie man bezüglich Ausgestaltung und Armierung der Werke keine bindenden Regeln geben kann, so verhält es sich auch bezüglich der Stärke ihrer Besatzung.

Bei isoliert liegenden Werken wird man wohl stets trachten, die Unterabtheilungen nicht zu zerreißen und daher die Werk-Besatzungen nicht unter einer Compagnie festsetzen. Anders in der Gruppe, wo dies wegen der Zusammengehörigkeit ihrer Werke weniger wichtig erscheint, und wo auch solche mit Besatzungen unter einer Compagnie zulässig sind.

Die Anzahl der Geschütze im Werke wird sich nach den zu lösenden Aufgaben richten, wobei für jede doch mindestens zwei Geschütze zu bestimmen sind, um im Falle des Versagens von einem derselben noch ein zweites bereit zu haben.

Außer den in den Werken gebundenen Besatzungen und Geschützen braucht jedoch die Gruppe noch eine äußere Reserve, welche nicht allzuweit entfernt sein darf, da sie sonst Gefahr läuft, bei einem überraschenden Angriffe zu spät zu kommen.

Die üblichen Bezirksreserven genügen also hiefür nicht, da es deren meist zu wenig im Platze gibt, wonach sie bei gegebener Lage zu ihrem Bezirk von mancher der Gruppen zu weit entfernt liegen würden.

Es ist demnach sehr vortheilhaft, ein Zwischenglied als Gruppenreserve einzuschalten, welcher die folgenden Aufgaben zufallen:

1. Versehung des Sicherungsdienstes (Aufstellen von Feldwachen, Patrouillen).

2. Nöthigenfalls Verstärkung oder Ablösung der Werk-Besatzungen.

3. Erste Unterstützung der Werke bei einem Angriff.

Diese Gruppenreserve soll möglichst nahe den Werken, doch auch geschützt gegen die feindliche Wirkung, untergebracht werden.

Ihre Unterkünfte müssten also möglichst verdeckt im Terrain und außerhalb der Splitter- und Shrapnel-Streuung der den Werken zugedachten Geschosse, mithin ungefähr auf einen Kilometer hinter den Werken, anzulegen sein. Je nach ihrer mehr oder weniger geschützten Lage sind dieselben entweder als einfache Baracken-Bauten oder aber splittersicher, bei besonders ungünstigen Verhältnissen selbst granatsicher auszuführen.

Ähnliches gilt für die Gruppen-Munitions-Magazine, bei welchen auf die Deckung der Patronenräume besonders Rücksicht zu nehmen ist.

Die Verbindung zwischen den Werken und den Unterkünften und Depots ist durch gut gedeckte oder maskierte Communicationen herzustellen.

In vielen Fällen werden übrigens vorhandene, gut gelegene Örtlichkeiten, Meierhöfe u. dgl. die Anlage besonderer Unterkunfts-Bauten entbehrlich machen.

Fig. 7 auf Tafel 1 gibt ein Beispiel einer derartigen Gruppenanlage im Terrain.

Einheitswerke.

Der Vollständigkeit halber wäre schließlich noch der Fall zu erörtern, wo infolge eigenartiger Terrain-Verhältnisse die Gruppenbildung unzulässig erscheint, und man zum Einheitswerke greifen muss, und wie dessen Organisation beschaffen sein soll.

Von vornherein muss behauptet werden, dass es hier noch viel weniger als bei Nahkampfwerken zulässig erscheint, von einem derartig vereinzelten, zur Wirkung nach allen Seiten berufenen Werk zu verlangen, dass dasselbe nur linear, ohne jede Tiefenentwicklung auszugestalten sei.

Der Vortheil des seichten Zieles ist wohl unbestritten, aber vor allem gilt die Wirkung und die Möglichkeit der Selbstvertheidigung bei einem umfassenden Angriffe!

Wenn es auch schwer fällt, für derartige Werke ein Schema aufzustellen, da ihre Anordnung stets von der Aufgabe und dem Emplacement abhängen wird, so lässt sich doch hierüber das Nachfolgende hervorheben:

Gleichwie in der Gruppe gewöhnlich die Nahkampfwerke am Flügel und die Fernkampfbatterien in der Mitte zu liegen kommen, so wird auch beim Einheitswerk aus ähnlichen Gründen meist dieselbe Anordnung platzgreifen können.

Jener Theil des Werkes, in welchem sich die Fernkampfbatterie befindet, von welchem demnach eine größtentheils frontale Wirkung verlangt wird, kann in seiner Tiefenausdehnung außerordentlich seicht gehalten werden, u. zw. dies in jedem Falle, ob nun hiebei die Geschütze in Casematten oder in Kuppeln eingestellt sind.

Dagegen werden die zum Nahkampfe bestimmten Theile des Werkes, also zumeist die Flügel, mit Rücksicht auf die nothwendige Flankenwirkung einer gewissen Tiefenentwicklung nicht entbehren können. Dass endlich bei solchen isolierten Werken ein Schutz der Kampfstellung gegen Rückenfeuer unbedingt geboten erscheint, ist selbstverständlich.

Ein näheres Eingehen auf die Gliederung von Gruppen im Festungsgürtel und auf die Ausgestaltung ihrer Elemente ist ohne Pläne und Detail-Zeichnungen nicht möglich und im beschränkten Raume dieses Artikels auch nicht durchführbar.

Diese Aufgabe, sowie die Besprechung der Anlage des inneren Gürtels (Noyau-Befestigung), endlich des Zusammenhanges zwischen diesen beiden, welcher die gesammte Ausgestaltung moderner Gürtelplätze umfasst, behalte ich mir für einen späteren Zeitpunkt vor.

Wie kann die Shrapnelwirkung erhöht werden?

Von

Adolf Weigner,

k. und k. Hauptmann des 14. Divisions-Artillerie-Regimentes, in der Schießschul-Abtheilung der Feld-Artillerie.

In meiner Studie: „Zur Frage des zukünftigen Feldgeschützes" (Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens, Jahrgang 1896, 2. und 3. Heft) habe ich versucht, klar zu legen, dass durch Anwendung kleinerer, als der gegenwärtig fast allgemein üblichen 13*mm* Füllkugeln die Wirkung des Shrapnels bedeutend erhöht werden kann.

Die Beweisführung, welche ich damals anwendete, war eine streng theoretische, da mir Versuchsdaten mangelten; auch kam es hiebei vornehmlich auf das Verhältnis der Wirkung der gegenwärtig gebräuchlichen Füllkugeln zu den von mir vorgeschlagenen an, wozu die rein theoretische Methode vollkommen geeignet ist.

Seither hatte ich Gelegenheit, im Wege des Versuches festzustellen, einerseits, dass die rechnungsmäßig ermittelte Wirkungstiefe der 13*mm* Füllkugel — wie sie gegenwärtig zumeist, entweder als Weichblei- oder als Hartbleikugel in Verwendung steht — zu groß angegeben wird, und anderseits, dass das Verhältnis der Wirkungstiefe dieser Kugel zu der von mir vorgeschlagenen, 8*g* schweren, 11*mm* Kugel ungefähr dem durch Rechnung gefundenen entspricht.

Da ich nach wie vor in einer ausgiebigen Wirkungssteigerung des Shrapnels die vornehmste Wirkungssteigerung des Feldgeschützes erblicke, und erstere unter den gegenwärtig obwaltenden Umständen durch ausgiebige Vermehrung der Füllkugeln erreichbar ist, so will ich diese Ansicht näher begründen.

Nachdem ich mir durch einen kurzen Orientierungs-Versuch die Überzeugung verschafft hatte, dass eine 11*mm* Hartbleikugel von rund 8*g* Gewicht bei 500*m* Anfangsgeschwindigkeit auf 490 Schritte (367*m*) noch ein 2*cm* starkes Fichtenbrett durchschlägt, glaubte ich berechtigt zu sein, die Versuche fortzusetzen.

Die Widerstandsfähigkeit einer solchen, aus 95 Theilen Blei und 5 Theilen Antimon bestehenden Kugel, beim Eindringen in weiches Holz ist so groß, dass die Deformierung derselben nur sehr unbedeutend

ist, falls sie im Holze stecken bleibt, fast unmerklich, wenn sie das Holz ganz durchdringt.

Eine 13*mm* Kugel aus demselben Material hatte gegenüber der gleich großen Weichbleikugel ein um 0·15*g* kleineres Gewicht (12·85*g* gegen 13·0*g*). Eine solche Kugel durchschlug ein 2*cm* starkes, trockenes Fichtenbrett gerade noch, wenn sie eine Auftreffgeschwindigkeit von 87*m* hatte, und die Auftreffrichtung annähernd senkrecht zur Trefffläche stand[1]).

Diese Durchschlagsleistung, welcher eine Arbeitsleistung der Kugel (Energie) von rund 5*mkg* entspricht, wurde als Ausgangspunkt gewählt; für die 11*mm* Kugel ist hiezu eine Geschwindigkeit von rund 100*m*, mithin eine Auftreff-Energie von 4·2*mkg* nothwendig.

Die bei den Versuchen verwendeten Kugeln hatten die folgenden, hauptsächlichen Constructions-Verhältnisse:

Caliber *mm*	Material	Durchmesser *mm*	Gewicht *g*
13	Hartblei (95 Theile Blei, 5 Theile Antimon)	13·0	12·85
11		11·2	8·20

Die 13*mm* Kugel wurde ursprünglich aus einem Gewehre mit glattem Lauf geschossen; infolge mangelhafter Präcision beim Schießen auf größere Entfernungen wurde jedoch bald davon abgegangen. Ein 11*mm* Gewehrlauf wurde durch Frischen derart erweitert, dass die 13*mm* Kugel mit circa 0·2*mm* Forcierung verschossen werden konnte.

Nachdem durch Durchschlagsversuche auf 100 Schritte Entfernung festgestellt worden war, dass kein Unterschied im Verhalten der Kugel wahrzunehmen ist, ausgenommen die bessere Präcision, so konnte fortab die 13*mm* Kugel, gleichwie die 11*mm*, aus gezogenem Laufe geschossen werden. Für letztere wurde das 11*mm* Gewehr und der 11*mm* Carabiner mit normaler Bohrung verwendet und demgemäß der Kugeldurchmesser mit 11·2*mm* gewählt, um damit die wünschenswerte kleine Forcierung zu erreichen.

Bei dieser Versuchsanordnung konnte erwartet werden — obwohl dies innerhalb der für den Vergleich angewendeten Grenzen bei der 13*mm* Kugel mit und ohne Forcierung nicht wahrgenommen werden

[1]) Mit der gleich großen Weichbleikugel wurde dasselbe Resultat erzielt, doch war die Formveränderung derselben etwas merklicher.

konnte — dass die, bezüglich der Wirkungsweite angestrebten Resultate eher günstiger als ungünstiger ausfallen müssen, da im allgemeinen eine mit Forcierung durch eine gezogene Bohrung verfeuerte Kugel günstigere Bedingungen für die Überwindung des Luftwiderstandes und beim Durchdringen anderer Mittel hat, als eine aus glattem Laufe verschossene.

Der weitere Vorgang, welcher bei den Versuchen eingehalten wurde, war im allgemeinen folgender:

Mit dem Apparate von Le Boulengé wurden die Geschossgeschwindigkeiten auf 10, 20, 40 und 75*m* von der Mündung gemessen, die mittleren Geschwindigkeiten auf graphischem Wege ausgeglichen und durch Rückwärtsverlängern der erhaltenen Curve die theoretische Anfangsgeschwindigkeit ermittelt. Durch zweckmäßige Verkleinerung der anfänglichen Ladung und Wiederholung des Vorganges auf 30 und 75*m* wurde die Geschwindigkeits-Curve weiter verlängert, und schließlich mit mehreren Ladungen die Grenzdistanz für die geforderte Minimal-Durchschlagsleistung durch Schießen auf eine 2*cm* starke Fichtenbretterwand ermittelt.

Das Messen der Geschossgeschwindigkeiten, bei Anwendung der anfänglichen (größten) Ladung auf Entfernungen über 75*m*, musste wegen der Abnahme der Präcision und den geringen Dimensionen der Rahmen unterbleiben, war auch nicht unbedingt nothwendig, da der Geschwindigkeitsverlauf mit der früher angegebenen Methode genügend genau festgelegt werden konnte.

Die Ermittlung der Grenzdistanz — der Wirkungstiefe der Füllkugel — mit verschiedenen Ladungen erfolgte aus dem Grunde, um einen etwa vorkommenden Einfluss verschiedener Rotationsgeschwindigkeiten der Kugeln, wie sie durch die Verschiedenheit der Anfangsgeschwindigkeit bei gleichbleibender Bohrung bedingt waren, festzustellen.

Da ein solcher nicht wahrgenommen wurde, so kann angenommen werden, dass — gleichwie bei Ermittlung der für die Mindest-Durchschlagsleistung nothwendigen Geschwindigkeit — die Rotation innerhalb der beim Versuche eingehaltenen Grenzen keinen nennenswerten Einfluss auf den Geschwindigkeitsverlauf der Kugel nahm.

Letzterer selbst ist für die beiden, dem Versuche beigezogenen Kugeln aus nachstehender Tabelle I zu entnehmen, in welcher auch die mit verschiedenen Ladungen (Geschossgeschwindigkeiten) erzielten Wirkungstiefen, und die bei den Versuchen herrschenden, mittleren Luftverhältnisse aufgenommen wurden.

Tabelle 1.

Entfernung (Schritte)	Geschwindigkeit in *m*		Anmerkungen
	13*mm*	11*mm*	
	Füllkugel		
0	460	620	
20	415	535	
40	379	473	
60	349	426	Mittlere Luftverhältnisse: Luftdruck: 749·5*mm*; Temperatur: + 17·5° C.; Feuchtigkeit: 60%
80	322	387	
100	298	354	
120	277	326	13*mm* Füllkugel; Mittelgewicht: 12·85*g*.
140	259	302	$V_{10} = 115{\cdot}2m$; Wirkungstiefe: 110 Schritte [1]
160	244	281	$V_{10} = 203{\cdot}1m$; „ 310 „
180	221	263	$V_{10} = 436{\cdot}6m$; „ 510 „
200	210	247	11*mm* Füllkugel; Mittelgewicht: 8·2*g*.
220	200	233	$V_{10} = 195{\cdot}0m$; Wirkungstiefe: 220 Schritte
240	190	220	$V_{10} = 243{\cdot}4m$; „ 310 „
260	181	208	$V_{10} = 424{\cdot}4m$; „ 410 „ [2]
280	172	197	$V_{10} = 550{\cdot}5m$; „ 520 „
300	163	187	
320	155	178	
340	147	169	
360	139	160	
380	132	152	
400	125	144	
420	118	136	
440	111	128	
460	105	121	
480	99	114	
500	93	107	
520	87	100	

[1]) 1 Schritt = 0·75*m*.

[2]) Bei Ermittlung dieser Wirkungstiefe herrschte ein wechselnder Gegenwind von 2 bis 3*m* Geschwindigkeit. Bei den übrigen Versuchen war annähernd Windstille.

Nach diesen Versuchsergebnissen ist der Wirkungsbereich der bisher bei den Feldgeschützen zumeist gebräuchlichen 13*mm* Füllkugeln bedeutend kleiner, als allgemein angenommen wird. Um diese Thatsache zu illustrieren, seien in Tabelle 2 die von dem rühmlichst bekannten, um die Entwicklung des Schießwesens hochverdienten, deutschen Generallieutenant H. Rohne errechneten Wirkungsbereiche der 13*mm* Weichbleikugel den von mir erhaltenen Versuchsdaten gegenüber gestellt [1].

Tabelle 2.

Wirkungstiefe in *m* der 13*mm* Füllkugel (13*g*) unter der Annahme einer								
End-Energie			Anfangsgeschwindigkeit von					
			500	450	400	350	300	250	200
mkg	entsprechend einer Endgeschwindigkeit von		*m*						
8	110*m*	nach Rohne	463	450	436	416	387	325	245
		nach Versuchen	345	326	306	285	255	216	165
19	167*m*	nach Rohne	308	292	275	258	230	171	101
		nach Versuchen	232	214	196	172	143	103	52

Nachdem, wie schon erwähnt, durch den Versuch kein merkbarer Unterschied in der Wirkungstiefe zwischen der 13*mm* Kugel aus Weichblei und jener aus Hartblei mit 5% Antimon-Zusatz wahrgenommen werden konnte, was auch kaum auffallen dürfte, da der Unterschied in der Belastung des Geschossquerschnittes nur 0·11*g* pro cm^2 oder 1·1% derjenigen der Weichbleikugel beträgt, letztere sich aber beim Eindringen etwas mehr deformiert als die Hartbleikugel, so kann die Erklärung für die in der Tabelle enthaltenen Unterschiede nur in der von Generallieutenant Rohne angewendeten Rechenmethode liegen [2].

[1] Vergleiche Zusammenstellung 9 der „Schießlehre für die Feld-Artillerie" von H. Rohne, Berlin 1895; E. S. Mittler & Sohn.

[2] Da der genannte Autor bei Besprechung der Füllkugelbahn die Methode von Braccialini (nach v. Scheve) anführt, welche er hiezu benützte, so kann angenommen werden, dass auch die Wirkungsweiten mit Hilfe dieser Methode berechnet wurden. v. Scheve gibt jedoch selbst zu, dass gerade für Füllkugeln die den Luftwiderstand darstellenden Werte keineswegs vollständig verlässlich sind, weshalb die Unterschiede zwischen Versuch und Rechnung nicht zu befremden brauchen.

Die von mir seinerzeit (siehe diese „Mittheilungen" Jahrgang 1896, 3. Heft) berechneten Wirkungstiefen beruhten auf den, in der „Ballistik" von Wuich angeführten, Bashfort'schen Luftwiderstandswerten. Dieselben sind den durch den Versuch erhaltenen schon näher liegend, jedoch noch kleiner als diese.

Berechtigung haben, wiewohl sich dieser Forderung bekanntlich auch in anderer Weise gerecht werden lässt, als durch ein großes Caliber; mag auch die Forderung für das Kriegsgewehr ähnlich lauten, soweit es die kleinsten Entfernungen (Sturm, Attaque) betrifft: für die Füllkugel des Feld-Shrapnels können derlei Forderungen keine Berechtigung haben.

Bei diesem Geschoss — in erster Linie für den andauernden Fernkampf bestimmt — geht die Forderung nur dahin, dass es möglichst viele, am Kampfe theilnehmende Lebewesen derart verletzt, dass sie von der weiteren Theilnahme am Kampfe für längere Zeit, womöglich für die Dauer des Krieges, abstehen müssen.

Dieser Forderung kann auch mit kleineren Füllkugeln und, wegen der Möglichkeit, bei gegebenem Geschossgewicht eine größere Anzahl davon zur Verwendung zu bringen, in ausgiebigerer Weise entsprochen werden, vorausgesetzt, dass man innerhalb enger Grenzen die Verwundungsfähigkeit der Füllkugel vom Caliber unabhängig und nur von der Eindringungstiefe abhängig anerkennt.

Inwieweit dies gerechtfertigt erscheint, soll nun an Hand der Versuchsergebnisse mit 13*mm* und 11*mm* Füllkugeln erläutert werden.

Nach Tabelle 1 kommt der 13*mm* Füllkugel mit einer anfänglichen Geschwindigkeit von 298*m* eine Tiefenwirkung von 420 Schritten zu, d. h. sie durchschlägt auf dieser Entfernung gerade noch ein 2*cm* starkes, trockenes Fichtenbrett. Dieselbe Wirkung hat die 11*mm* Füllkugel mit der anfänglichen Geschwindigkeit von 354*m*, oder die Tiefenwirkung der 11*mm* Füllkugel mit 298*m* anfänglicher Geschwindigkeit ist 378 Schritte. Der gleichen Tiefenwirkung wird daher auch die gleiche Verwundungsfähigkeit zugeschrieben werden können, weil es für die Verwundung praktisch einerlei sein dürfte, ob dieselbe mit einer 11*mm* oder 13*mm* Kugel verursacht wurde, da sie doch — entsprechend der gleichen Durchschlagsleistung — gleich tief ist.

Hält man die Geschwindigkeit von 87*m*, wie sie für die 13*mm* Kugel zum Durchschlagen eines 2*cm* starken Brettes nothwendig ist, nicht für ausreichend, und fordert beispielsweise 110*m* (dieser Geschwindigkeit kommt dann eine Durchschlagsleistung entsprechend einem 2·5*cm* starken Brett zu), so wird auch demgemäß nach Tabelle 1 die Geschwindigkeit der 11*mm* Kugel rund 127*m* betragen müssen. Die Tiefenwirkung ist dann für die anfängliche Geschwindigkeit von 298*m* bei der 13*mm* Kugel nur 340 Schritte, bei der 11*mm* Kugel 298 Schritte, d. h. letztere Füllkugel hat einen um 42 Schritte kleineren

Wirkungsbereich, oder, jenen der 13*mm* Kugel als Ausgangspunkt angenommen, einen um 12·4% kleineren.

Da nun auf 1*kg* 122 Stück 11*mm* Kugeln (à 8·2*g*), hingegen nur 78 Stück 13*mm* Kugeln (à 12·85*g*) gehen, so ist der Unterschied 44 Stück oder 56·4%.

Der Verlust an Wirkungstiefe mit 12·4% wird durch einen Gewinn an Kugelzahl mit 56·4% sicherlich mehr als aufgehoben, falls die Wirkungstiefe der 11*mm* Kugeln überhaupt als ausreichend befunden wird. Um diesbezüglich einen Schluss ziehen zu können, soll später ein concretes Beispiel hiezu als Grundlage dienen.

Die Wirkungstiefen der beiden Füllkugeln wurden aus dem Grunde für eine mittlere Geschwindigkeit von circa 300*m* in Vergleich gezogen, weil sie eben Mittelwerte vorstellen; der Unterschied in der Wirkungstiefe ist natürlich bei Annahme größerer Geschwindigkeit um ein geringes kleiner, bei Annahme kleinerer Geschwindigkeit etwas größer, wie später an dem concreten Beispiele gezeigt werden wird. Der Unterschied in der Kugelzahl bleibt naturgemäß constant, sobald man ein bestimmtes Gesammtgewicht an Kugelfüllung voraussetzt, macht sich aber entschieden zu Gunsten der kleineren Kugel geltend, falls — wie bei Annahme eines bestimmten Geschosses — derselbe Füllraum angenommen wird, weil dieser von kleineren Kugeln besser ausgenützt wird.

Nach den vorliegenden Versuchsergebnissen war es wohl naheliegend, den Einfluss näher zu untersuchen, welchen die kleinere Füllkugel auf die Wirkung ausübt, falls sie bei dem neuesten und wirkungsvollsten Shrapnel (M. 96) zur Verwendung käme.

Dieses Shrapnel, welches vollkommen adjustiert im Mittel 6·69*kg* wiegt, und im Mittel 250 Füllkugeln (zu 12·9*g*) enthält, wird — da das Füllkugelgewicht $250 \times 0{\cdot}0129 = 3{\cdot}225kg$ beträgt — mit 48·2% seines Gesammtgewichtes verwertet. Dieselbe Verwertung für die 8·2*g* schwere 11*mm* Füllkugel vorausgesetzt, würde eine Füllkugelzahl von 396 ergeben. Nun wurde aber durch den Versuch festgestellt, dass der Füllkugelraum des Shrapnels M. 96 439 Stück 11*mm* Füllkugeln aufnimmt, wodurch das Gesammtgewicht des Shrapnels auf 7·04*kg* erhöht wird.

Die Zunahme der Füllkugeln beträgt daher 189 Stück oder 75·6%.

Daraus resultiert eine Verwertung des Shrapnels mit 51·1% und ein Geschossgewicht, welches jenem des alten Shrapnels M. 75 ziemlich gleichkommt. Obwohl dieser Umstand für das praktische Schießen kaum in Betracht käme, könnte derselbe auch im Interesse noch besserer

Verwertung des Geschosses dadurch aufgewogen werden, wenn — wie schon mit Erfolg versucht — der Zünder in seinen Hauptbestandtheilen aus einer aluminiumreichen Legierung hergestellt würde.

Wurde schon bei Besprechung der Versuchsergebnisse bezüglich der Tiefenwirkung klar, dass das Verhältnis der Zunahme der Füllkugelzahl und damit die Trefferdichte ungleich mehr wiegt, als jenes der Abnahme der Tiefenwirkung, so wird doch der Einfluss dieser Verhältnisse auf die Wirkung im Feuergefechte erst recht deutlich, wenn die hauptsächlichsten jener Factoren bestimmt werden, aus welchen eine Ableitung der Wirkung unter bestimmten Voraussetzungen ermöglicht ist. Aus diesem Grunde sollen diese Factoren gewürdigt, deren rechnungsmäßige Bestimmung erläutert und die betreffenden Rechnungsergebnisse in der später folgenden Tabelle 3 niedergelegt werden.

Einer der wichtigsten, die Wirkung des Shrapnels kennzeichnenden Factoren ist der Streukegel. Dieser kann unter denselben Verhältnissen für die 13*mm* und die 11*mm* Füllkugel gleich angenommen werden, da der geringe Unterschied im Gesammtgewichte der Füllkugeln höchstens insoferne zum Ausdruck kommen dürfte, dass der Geschwindigkeitszuwachs infolge der Kammerladung bei 11*mm* Füllkugeln — ihres größeren Gesammtgewichtes halber — etwas kleiner ausfallen dürfte als bei 13*mm* Kugeln. Keinesfalls dürfte derselbe eine praktische Bedeutung haben, umsoweniger, als die Schwankungen von Schuss zu Schuss größer sein dürften, wie der durch den Gewichtsunterschied hervorgerufene.

Überdies stehen mir bezüglich des Streukegelwinkels zu wenig Versuchsdaten zur Verfügung, um auf Grund derselben den fraglichen Winkel genau zu berechnen. Die näherungsweise Bestimmung wird aber vollkommen genügen, da es sich im vorliegenden Falle hauptsächlich um eine vergleichsweise Behandlung des Shrapnels mit 11*mm* und jenes mit 13*mm* Füllkugeln handelt.

Die Functionierung des Hülsen-Shrapnels bringt es mit sich, dass im Augenblicke der Explosion desselben die Füllkugeln — welche vorher eine fortschreitende und infolge der Geschossrotation eine, um die Geschossachse rotierende Bewegung angenommen haben — aus der Hülse gleichsam herausgeschossen werden, wodurch sie in der Bewegungsrichtung einen Geschwindigkeitszuwachs erhalten und sich — von der Hülse befreit — infolge der Rotation nach seitwärts ausbreiten. Diese Ausbreitung wird in Bezug auf die Lage der Geschossachse im Zeitpunkte der Explosion eine gleichmäßige sein, da alle in derselben Entfernung von der Geschossachse befindlichen Füllkugeln die gleiche

Umdrehungsgeschwindigkeit, mithin das gleiche Bestreben haben, nach der Seite auszuweichen.

Für die Größe des Kegelwinkels ist offenbar bestimmend die Bewegungsrichtung der äußersten Füllkugeln. Diese ist bestimmt durch deren fortschreitende und Umdrehungsgeschwindigkeit im Augenblicke der Geschossexplosion.

Bedeutet in vorstehender Figur SA das Maß der fortschreitenden und AB jenes der Umdrehungsgeschwindigkeit, so ist der Streukegelwinkel β bestimmt durch:

$$\text{tang } \beta/_2 = \frac{AB}{SA}.$$

Unter der zulässigen Annahme, dass die Umfangsgeschwindigkeit des Geschosses sich mit zunehmender Schussweite nicht bemerkenswert ändert, kann $AB = V_0 \,.\, \text{tang } \alpha$ gesetzt werden, falls V_0 die Geschossanfangsgeschwindigkeit und α den Drallwinkel bedeutet. Obgleich die durch $V_0 \,.\, \text{tang } \alpha$ dargestellte Umfangsgeschwindigkeit etwas größer ist als jene, welche den etwas näher zur Rotationsachse lagernden äußersten Füllkugeln zukommt, so kann diese Größe doch unbeschadet der Genauigkeit des Rechnungsresultates angenommen werden, falls die Größe SA in demselben Sinne verändert wird. Dies kann auch zweckmäßig wie folgt geschehen.

Die Größe SA, als Repräsentant der fortschreitenden Geschwindigkeit der Füllkugeln, setzt sich offenbar zusammen aus der Geschwindigkeit des Geschosses im Momente der Explosion (V_e) und dem Geschwindigkeitszuwachs x infolge der Wirkung der Sprengladung. Da letzterer Zuwachs — wenigstens für das bewegte Geschoss — durch den Versuch noch nicht bestimmt wurde, so kann dies indirect erfolgen, sobald Versuchsdaten über den, auf mehreren Distanzen ermittelten Streukegelwinkel vorliegen.

Die Formel für letzteren lautet demgemäß:

$$\text{tang } \beta/_2 = \frac{V_0 \,.\, \text{tang } \alpha}{V_e + x}.$$

Ist für verschiedene V_e (für mehrere Distanzen) der Winkel β bekannt, so kann für jeden derselben x gefunden werden. Das Mittel aus diesen Werten für x wird — der Berechnung der Streukegelwinkel für andere Distanzen zugrundegelegt — auch der nicht ganz zutreffenden Annahme des Ausdruckes $V_0 \,.\, \text{tang } \alpha$ gerecht werden.

Da mir diesbezügliche Versuchsdaten nicht zu Gebote stehen, habe ich die näherungsweise Bestimmung des Streukegelwinkels auf Grund von zulässigen Annahmen versucht.

Der Zuwachs x wird für Kammer-Shrapnels sehr verschieden angegeben, zumeist ein Mittelwert von 40 bis $50m$, obwohl durch Sprengversuche mit Shrapnels in Ruhe die Maximal-Geschwindigkeit einzelner Füllkugeln viel größer gefunden wurde. Für Hülsen-Shrapnels, bei welchen die Hülse bis auf die sich abtrennende Spitze intact bleibt, wird dieser Wert x naturgemäß größer sein müssen. Angenommen er wäre doppelt so groß, nämlich im Mittel 80 bis $100m$. Der niedrige Wert als Ausgangspunkt angenommen und das Verhältnis der äußersten Kugellage zum Geschossdurchmesser berücksichtigt, ergibt den Wert $x = 55m$, welcher eher etwas kleiner sein dürfte als der wahre Wert, weshalb die damit errechneten Streukegelwinkel wahrscheinlich etwas zu groß ausfallen dürften.

Dieselben erscheinen für verschiedene Zielentfernungen in der Tabelle 3 verzeichnet.

Ein zweiter, zur Beurtheilung der Wirkung dienender Factor ist die Trefferdichte, das ist das Verhältnis der Füllkugelzahl zur Schnittfläche einer, in bestimmter Entfernung vom Sprengpunkt (Sprengintervall) senkrecht zur Achse durch den Streukegel gelegt gedachten Ebene. Nachdem der Streukegel ein den Verhältnissen der Füllkugelbahn entsprechend gekrümmter Kreiskegel ist, kann die erwähnte Schnittfläche als Kreis angesehen werden, dessen Durchmesser die Wirkungsbreite des Streukegels vorstellt, welche, gleichwie die Schnittfläche selbst, mit der Entfernung vom Sprengpunkt zunimmt.

Bedeutet J das Spreng-Intervall, β den Streukegelwinkel, so ist der Durchmesser d des Streukegels — die Wirkungsbreite — für dieses Intervall:

$$d = 2\,J \,.\, \text{tang}\, \beta/_2.$$

und, wenn mit a die Füllkugelzahl bezeichnet wird, die Trefferdichte δ:

$$\delta = \frac{a}{\frac{\pi}{4} \,.\, d_2} = \frac{a}{\pi \,.\, J^2 \,.\, \text{tang}^2\, \beta/_2}$$

d. i. die auf $1m^2$ entfallende Anzahl an Füllkugeln[1]).

[1]) Wenngleich im Streukegel auch einige der von der Geschosshülle stammenden Theile enthalten sind (Zünder, Stoßspiegel u. s. w.), so wird doch dadurch die Trefferdichte der Füllkugeln nur unwesentlich beeinflusst, so dass sie — besonders für den angestrebten Zweck eines Vergleiches der beiden Füllkugeln — unberücksichtigt bleiben können.

Wirkungsbreite und Trefferdichte erscheinen gleichfalls in der Tabelle 3 für verschiedene Spreng-Intervalle angeführt.

Nachdem in neuester Zeit — durch die Schießregeln vom Jahre 1898 (3. Nachtrag zum Artillerie-Unterricht für Feld-Batterien) — im Interesse einer leichteren Beurtheilung der Sprengpunktslage das normale mittlere Spreng-Intervall veränderlich ist, so wurde auch dieses für die in Betracht gezogenen Distanzen in die Tabelle aufgenommen.

Der Zusammenhang zwischen den beiden Shrapnels bezüglich der Trefferdichte ist naturgemäß durch das Verhältnis der Füllkugelzahlen gegeben, so dass, wenn die Trefferdichte des Shrapnels M. 96/11 mit δ_{11}, jene des Shrapnels M. 96/13 mit δ_{13} bezeichnet wird, die Relation besteht:

$$\delta_{11} = 175{\cdot}6 \,.\, \delta_{13}.$$

Generallieutenant Rohne spricht in seiner „Schießlehre für die Feld-Artillerie“ von einer Sprengweite der größten Wirkung. Nachdem dieser Wirkungsfactor sehr dazu geeignet erscheint, um sich ein richtiges Urtheil über den Zusammenhang zwischen Spreng-Intervall und Wirkung bei Annahme verschiedener Ziele zu bilden, so sei der Gedankengang dieses Autors hier kurz angeführt.

Das Maximum der Wirkung eines Schusses hängt — wie die Wirkung überhaupt — von dem Verhältnis der Trefferdichte zur Treffläche des Zieles ab. Ist die Treffläche der einzelnen Theile des zu beschießenden Zieles $1m^2$ und die Trefferdichte 1, so wird bei jedem Schuss auf jeden Zieltheil 1 Treffer entfallen, mithin eine größere Anzahl von Zieltheilen getroffen werden, als wenn die Treffläche größer oder die Trefferdichte kleiner wäre. Wäre hingegen die Treffläche kleiner, dann würde nicht mehr auf jeden Zieltheil 1 Treffer entfallen; wäre anderseits die Trefferdichte größer, so würde auf jeden Zieltheil mehr als 1 Treffer entfallen. In beiden Fällen wäre die Gesammtwirkung pro Schuss geringer, da zum Außergefechtsetzen eines Zieltheiles (Menschen, Pferde) im allgemeinen ein Treffer als hinreichend angesehen wird. Daraus folgt, dass für jedes Ziel, je nach dessen Treffläche, eine bestimmte Trefferdichte entspricht, für welche die Wirkung am größten ist. Da nun bei festgesetzter Geschossgattung die Trefferdichte von dem Spreng-Intervalle abhängt, so wird unter dieser Annahme für jedes angenommene Ziel ein Spreng-Intervall größter Wirkung entsprechen.

Dieses Spreng-Intervall lässt sich aus der Formel für die Trefferdichte ableiten.

$$\delta = \frac{a}{\pi \,.\, J^2 \,.\, \operatorname{tang}^2 \beta/_2} \quad \text{oder} \quad J = \operatorname{cotang} \beta/_2 \sqrt{\frac{a}{\pi}} \,.\, \sqrt{\frac{1}{\delta}}.$$

Tabelle 3.

Distanz (Schritte)	Geschoss-geschwindigkeit (m)	Streu-kegel-winkel	Normales Spreng-Intervall	Breite des Streukegels bei normaler Größe	Trefferdichte des Streukegels bei normaler Größe	Breite des Streukegels bei einem Spreng-Intervall von 100 Schritte	Trefferdichte des Streukegels bei einem Spreng-Intervall von 100 Schritte	Breite des Streukegels bei einem Spreng-Intervall von 200 Schritte	Trefferdichte des Streukegels bei einem Spreng-Intervall von 200 Schritte	Breite des Streukegels bei einem Spreng-Intervall von 300 Schritte	Trefferdichte des Streukegels bei einem Spreng-Intervall von 300 Schritte	Breite des Streukegels bei einem Spreng-Intervall von 400 Schritte	Trefferdichte des Streukegels bei einem Spreng-Intervall von 400 Schritte
			Schritte	Schritte	Sh. M. 96/13	Schritte	Sh. M. 96/13	Schritte	Sh. M. 96/13	Schritte	Sh. M. 96/13	Schritte	Sh. M. 96/13
			m	m	Sh. M. 96/11	m	Sh. M. 96/11	m	Sh. M. 96/11	m	Sh. M. 96/11	m	Sh. M. 96/11
0	440	7° 7′	.	.	.	12·5	3·6662	25	0·9166	37·5	0·4074	50	0·2291
				.	.	9·5	6·4379	19	1·6095	28	0·7153	38	0·4024
1.000	351	8° 40′	130	19·5	1·4738	15	2·4653	30	0·6163	45	0·2739	60	0·1541
			97	14·5	2·5880	11	4·3291	22	1·0823	33	0·4810	45	0·2706
2.000	294	10° 4′	100	18	1·8209	18	1·8209	36	0·4552	54	0·2023	72	0·1138
			75	13	3·1975	13	3·1975	27	0·7994	40	0·3553	54	0·1998
3.000	259	11° 12′	80	16	2·3024	19	1·4735	38	0·3684	57	0·1637	76	0·0921
			60	12	4·0430	14	2·5875	28	0·6469	43	0·2875	57	0·1617
4.000	229	12° 22′	60	13	3·3473	20	1·2050	40	0·3013	60	0·1339	80	0·0753
			45	10	5·8778	16	2·1160	30	0·5290	48	0·2351	60	0·1322
5.000	201	13° 43′	50	12	3·9150	24	0·9787	48	0·2447	72	0·1087	96	0·0612
			37·5	9	6·8747	18	1·7186	36	0·4297	54	0·1910	72	0·1074

Anmerkung: Sh. M. 96/13 bedeutet das normale Shrapnel M. 96 mit 13*mm* Füllkugeln.
Sh. M. 96/11 bedeutet das Shrapnel M. 96 mit 11*mm* Füllkugeln.

J wird dann dem Maximum der Wirkung entsprechen, wenn δ so beschaffen ist, dass auf jeden Zieltheil von z in m^2 1 Treffer entfällt, d. h., wenn $\delta = \frac{1}{z}$ ist, oder $\frac{1}{\delta} = z$ in m^2. Daher ist:

$$J_{max} = \text{cotang } \beta/_2 \sqrt{\frac{a}{\pi}} \cdot \sqrt{z} \,.$$

In dieser Formel ist z in m^2 einzusetzen, um zu dem gewünschten Resultate zu gelangen.

Demgemäß erscheinen die Spreng-Intervalle größter Wirkung für einige der wichtigsten, feldmäßigen Ziele und für die in Betracht gezogenen Distanzen in der Tabelle 4 aufgenommen.

Tabelle 4.

Distanz (Schritte)	Spreng-Intervall größter Wirkung in Schritten des Shrapnels $\frac{\text{M. } 96/13}{\text{M. } 96/11}$ für				Mittelwert des Spreng-Intervalls für alle drei Schützengattungen
	liegende Schützen, Zielfläche: $0{\cdot}125m^2$	kniende Schützen, Zielfläche: $0{\cdot}35m^2$	stehende Schützen, Zielfläche: $0{\cdot}5m^2$	Reiter, Zielfläche: $1{\cdot}2m^2$	
0	67	113	135	209	105
	89	150	179	277	139
1.000	55	93	111	172	86
	70	123	147	228	113
2.000	47	80	95	148	74
	63	106	126	196	98
3.000	43	71	86	133	67
	57	95	113	176	88
4.000	39	65	77	120	60
	51	86	103	160	80
5.000	35	58	70	108	54
	46	77	92	143	72

Ist aus der Tabelle 3 der Einfluss der größeren Füllkugelzahl auf die Trefferdichte zu ersehen, welche in ihrer Wirkung auf die Treffresultate beim Schießen noch näher besprochen werden soll, so zeigt die Tabelle 4 den Einfluss dieses Factors auf das Intervall größter Wirkung. Dass dieses mit der Trefferdichte zunimmt, ist nur natürlich, aber auch insoferne vortheilhaft, da ihm eine größere

Wirkungsbreite entspricht, was besonders bei dem kleinen Streukegelwinkel des Shrapnels M. 96 nicht belanglos ist.

Um nun einen unmittelbaren Vergleich zwischen den mit 13*mm* und den mit 11*mm* Füllkugeln adjustierten Shrapnels bezüglich der Wirkungstiefe anstellen zu können, wurden in der folgenden Tabelle 5 alle jene Daten zusammengestellt, welche hiezu nothwendig sind. Die Anfangsgeschwindigkeit der Füllkugeln wurde für beide gleich angenommen, obwohl das Shrapnel M. 96/11 infolge seines größeren Gewichtes auf den kleineren Distanzen eine etwas kleinere, auf den größeren aber dafür eine etwas größere Endgeschwindigkeit haben wird.

Für die Berechnung der Wirkungstiefe wurde der Geschwindigkeitsverlauf nach Tabelle 1 zugrundegelegt und angenommen, dass die kleinste zulässige Geschwindigkeit bei der 13*mm* Kugel 110*m* (8*mkg* Arbeit), bei der 11*mm* Kugel 127*m* (6·75*mkg* Arbeit) beträgt, welche für das Durchschlagen eines 2·5*cm* starken Brettes als gleichwertig angesehen werden können.

Tabelle 5.

Auf der Distanz	Schritte	erhalten die Füllkugeln eine anfängliche Geschwindigkeit ($V_r + 55m$)	und es entspricht der $\frac{13}{11}$ mm Füllkugel für die geforderte Endgeschwindigkeit von $\frac{110}{127}$ m eine Wirkungstiefe von	Schritten	der Unterschied in der Wirkungstiefe beider Kugeln ist daher	Schritte	oder in Procenten der Wirkungstiefe der 13*mm* Füllkugel	Mittelwert des Unterschiedes 44·3 Schritte oder 12·2%
	0	495*m*	$\frac{452}{407}$		45		10·0	
	1.000	406*m*	$\frac{414}{369}$		45		10·9	
	2.000	349*m*	$\frac{380}{336}$		44		11·6	
	3.000	314*m*	$\frac{353}{310}$		43		12·2	
	4.000	284*m*	$\frac{326}{282}$		44		13·5	
	5.000	256*m*	$\frac{295}{250}$		45		15·3	

Aus dieser Tabelle ist in erster Linie zu entnehmen, dass selbst auf der Distanz von 5.000 Schritten die Einbuße an Wirkungstiefe beim Shrapnel mit 11*mm* Füllkugeln nur 15·3% beträgt, während bekanntlich die Zunahme der Füllkugelzahl oder der Trefferdichte 75·6% ausmacht.

Die Überlegenheit des Shrapnels M. 96/11 gegenüber M. 96/13 ist daher von diesem Vergleichspunkt aus zweifellos, falls die Wirkung des ersteren Geschosses überhaupt als ausreichend gelten kann.

Das soll nun begründet werden.

Die einer Füllkugel mit bestimmter Anfangsgeschwindigkeit zukommende Wirkungstiefe kann beim Schießen nur dann wirklich ausgenützt werden, wenn die Abgangsrichtung der Füllkugel vom Sprengpunkte des Shrapnels derart ist, dass die Füllkugel gerade in dem Augenblicke den Boden erreicht, in welchem dieselbe die geforderte Minimal-Geschwindigkeit erlangt hat. Erreicht die Füllkugel früher den Boden — ist der Abgangswinkel zu klein — so kann der Überschuss an dem ihr innewohnenden Arbeitsvermögen nur insoferne zur Geltung kommen, als unter günstigen Verhältnissen die Gellerwirkung sich geltend machen kann. Erreicht die Füllkugel später den Boden — ist der Abgangswinkel größer als unbedingt nothwendig — so kann sie unter Umständen erst dann in die Höhe des Zieles gelangen, wenn sie das geforderte Mindest-Durchschlagsvermögen nicht mehr besitzt, sie ist dann mehr oder minder unwirksam.

Für die Wirkung des ganzen Streukegels ist es daher am zweckmäßigsten, wenn die oberste Füllkugel jener Bedingung entspricht, welche soeben in erster Linie angeführt wurde. Da jedoch die Abgangsrichtung dieser Füllkugel sowohl vom Streukegelwinkel, als auch von dem Einfallswinkel der Shrapnelbahn im Augenblicke der Geschossexplosion abhängt, so müssen diese beiden Elemente einander gegenübergestellt werden. Hiezu sei vorausgesetzt — da mir andere Daten nicht zur Verfügung stehen — dass der fragliche Einfallswinkel jenem der Granate M. 75 gleich sei; ein möglicherweise bestehender Unterschied ist praktisch sicherlich belanglos. Der Abgangswinkel der obersten Füllkugel (auf den durch den Sprengpunkt gelegt gedachten Horizont bezogen) ist dann bestimmt durch die Differenz zwischen dem halben Streukegelwinkel und dem Einfallswinkel der Shrapnelbahn.

Die Füllkugelbahn wird auf den horizontal gedachten Boden bezogen und aus der Reihe der Geschwindigkeiten der Füllkugel berechnet. Der Vorgang hiebei ist im allgemeinen der bei stückweiser Bahnberechnung angewendete, indem für die in Betracht kommende Bahnstrecke die mittlere Geschwindigkeit, aus dieser und aus der Bahnstrecke selbst die Flugzeit, und schließlich aus dieser die Fallhöhe bestimmt wird, welche zur Festlegung des Bahnpunktes in Bezug auf die Abgangsrichtung nothwendig ist.

Die Rechnungsresultate sind in Tabelle 6 zusammengestellt.

Tabelle 6.

Distanz (Schritte)	Halber Kegelwinkel ($\beta/_2$)	Einfallswinkel (Θ)	Unterschied beider ($\beta/_2 - \Theta$)	Wirkungstiefe der $\frac{13}{11}$ mm Füllkugel (Schritte)	Die oberste Füllkugel ist mit der Minimal-Geschwindigkeit von $\frac{110}{127}$ m noch über dem Boden (m)	Die oberste Füllkugel trifft auf den Boden in der Entfernung vom Sprengpunkte (Schritte)
1.000	4° 20′	1° 31′	2° 49′	$\frac{414}{369}$	$\frac{8{\cdot}2}{8{\cdot}1}$	.
2.000	5° 2′	3° 58′	1° 4′	$\frac{380}{336}$	$\frac{3{\cdot}6}{4{\cdot}1}$	.
3.000	5° 36′	7° 22′	− 1° 46′	$\frac{353}{310}$	.	220
4.000	6° 11′	11° 43′	− 5° 32′	$\frac{326}{282}$	.	130
5.000	6° 51½′	17° 1′	− 10° 9½′	$\frac{295}{250}$	.	90

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, dass auf 3.000 Schritte die Tiefenwirkung der 11*mm* Füllkugel schon zu groß ist, um voll ausgenützt zu werden, gleichwie jene der 13*mm* Kugel. Dieses Verhältnis findet man auch auf noch kleinerer Entfernung, u. zw. bis ungefähr 2.300 Schritte. Auf dieser Distanz werden die Wirkungstiefen beider Füllkugeln gerade ausgenützt. Erst auf Entfernungen unter 2.300 Schritten kommt die Überlegenheit der größeren Füllkugel in Bezug auf Tiefenwirkung zur Geltung; gerade auf diesen Entfernungen ist aber die relative Überlegenheit am geringsten (10 bis 12%) und beträgt ⅛ bis ⅐ im Vergleiche zu jener der Anzahl der kleineren Füllkugeln, so dass die Zahl der bei einem Schuss mit 11*mm* Füllkugeln mehr zu erwartenden Treffer zweifellos bedeutender sein dürfte, als die Einbuße an solchen infolge der geringeren Tiefenwirkung.

Wichtig für die Entscheidung, ob die Wirkung der 11*mm* Füllkugel überhaupt ausreicht, ist auch die Erwägung bezüglich der Wirkung gegen Ziele in nächster Nähe, also bei der Abwehr von Nahangriffen. In diesem Falle — wenn das Shrapnel als Kartätsch-Shrapnel zur Verwendung gelangt — ist jenes mit der kleineren Füllkugel bezüglich Tiefenwirkung um 10% weniger wirkungsvoll. Da aber die Verwendung des Shrapnels M. 96 mit 13*mm* Füllkugeln als Kartätsch-

Shrapnel nur bis 400 Schritte geplant ist, das mit 11*mm* Kugeln adjustierte Shrapnel aber noch um ein geringes über 400 Schritte wirkt, so ist der Nachtheil des etwas kleineren Überschusses an Minimal-Durchschlagsleistung sicherlich unbedeutend gegenüber einem Zuwachs an Trefferdichte von 75%, welcher — wie aus einigen, in Tabelle 7 enthaltenen Wirkungsbeispielen entnommen werden kann — einen beträchtlichen Ausschlag für die Gesammtwirkung geben dürfte.

Gerade bei Abwehr von Nahangriffen ist eine Steigerung der Wirkung des Einzelschusses sehr wünschenswert, weil häufig nur ein Schuss von jedem Geschütz abgegeben werden kann, dessen Wirkung dann über das Schicksal der Batterie entscheidet.

Aber auch auf große Entfernungen kann durch eine Steigerung der Füllkugelzahl (Trefferdichte) selbst eine geringere Feuerschnelligkeit ausgeglichen werden, wie das in Tabelle 7 auf 3.000 Schritte angeführte Beispiel erkennen lässt. Dadurch, dass gegen die Schwarmlinie eine Mehrleistung von 67·5%, gegen die Reserve eine solche von 74·2% an getroffenen Mannschaften erzielt wird, kann mit zwei Schüssen des Shrapnels M. 96/11 mehr geleistet werden, als mit drei Schüssen des Shrapnels M. 96/13. Dieses günstige Verhältnis tritt besonders bei den ersten abgegebenen Schüssen zutage, während es im weiteren Verlaufe immer mehr abnimmt, da es bei einer großen Schusszahl im Vergleich zur Zahl der vorhandenen Zieltheile gleichgiltig ist, ob das Shrapnel 250 oder 440 Füllkugeln enthält. Es kommt aber besonders auf die Wirkung der ersten Schüsse an, und dieser Umstand wird in künftigen Gefechten mehr denn je zur Geltung gelangen, da alle Maßnahmen der modernen Taktik darauf abzielen, schon vom Anbeginn des Feuergefechts sich die Überlegenheit zu erringen.

Wenn das in der Tabelle 7 angeführte Beispiel auf 4.000 Schritte nur eine geringe Überlegenheit (25%) des Shrapnels M. 96/11 zeigt, so hat dies seinen Grund in der ungewöhnlich günstigen Zielform. Die Bedienung des Geschützes ist in ihrem vollen Flächenausmaße eingestellt, welches voraussetzt, dass dieselbe vollkommen ungedeckt dasteht, was in der Regel nicht der Fall sein wird. Je größer aber die treffbare Fläche der einzelnen Zieltheile ist, desto weniger maßgebend ist offenbar die Füllkugelzahl (Trefferzahl) für die Zahl der getroffenen Zielscheibe, wenngleich nicht unerwähnt bleiben kann, dass ein Lebewesen sicherer kampfunfähig wird, wenn es mehr Treffer bei einem Schuss erhält als weniger. Würde beispielsweise angenommen, dass die Bedienung halb gedeckt ist, käme daher die treffbare Zielfläche zur Hälfte (mit 0·95m^2) in Rechnung, dann wäre die Überlegenheit schon 36·2%.

Tabelle 7.

Ziel	Distanz	Spreng-Intervall	Wirkungsbreite	Shrapnel M.	Trefferdichte	Die pro Schuss treffbare Zielfläche	Die pro Schuss zu erwartende Zahl der Treffer	Die pro Schuss zu erwartende Zahl der getroffenen Zieltheile	Mehrleistung des Shrapnels M. 96/11 in Procenten der getroffenen Zieltheile
	Schritte								
Attaquierende Cavallerie. 1 Reiter von $1{\cdot}2m^2$ Frontfläche auf 2 Schritte der Front	400	400	50	96/13	0·2291	$\frac{50}{2} \times 1{\cdot}2 = 30m^2$	$0{\cdot}2291 \times 30 = 6{\cdot}87$	6·0	45%
				96/11	0·4024		$0{\cdot}4024 \times 30 = 12{\cdot}07$	8·7	
Schwarmlinie, liegend, auf 1 Schritt 1 Schütze à $0{\cdot}125m^2$ Frontfläche	3.000	(normal) 80	16	96/13	2·3024	$16 \times 0{\cdot}125 = 2m^2$	$2{\cdot}3024 \times 2 = 4{\cdot}60$	4·0	67·5%
				96/11	4·0430		$4{\cdot}0130 \times 2 = 8{\cdot}08$	6·3	
Reserve, knieend, 120 Schritte hinter der Schwarmlinie, auf 1 Schritt 1 Schütze à $0{\cdot}35m^2$		200	38	96/13	0·3684	$38 \times 0{\cdot}35 = 13{\cdot}3m^2$	$0{\cdot}3684 \times 13{\cdot}3 = 4{\cdot}90$	3·1	74·2%
				96/11	0·6469		$0{\cdot}6469 \times 13{\cdot}3 = 8{\cdot}60$	5·4	
Geschütz mit 5 Mann Bedienung, 2 in Front à $0{\cdot}5m^2$, 3 im Profil à $0{\cdot}3m^2$	4.000	(normal) 60	13	96/13	3·3473	$(2 \times 0{\cdot}5) + (3 \times 0{\cdot}3) = 1{\cdot}0 + 0{\cdot}9 = 1{\cdot}9m^2$	$3{\cdot}3473 \times 1{\cdot}9 = 6{\cdot}36$	3·6	25%
				96/11	5·8778		$5{\cdot}8778 \times 1{\cdot}9 = 11{\cdot}17$	4·5	

Anmerkung: Über die Bestimmung der Zahl der getroffenen Zieltheile (Reiter, Schützen etc.) siehe §. 32 von Rohnes Schießlehre. Die dort angegebene Methode eignet sich unstreitig für das Shrapnel M. 96 — bei welchem die Ausbreitung der Füllkugeln im Streukegel die denkbar gleichmäßigste ist — besonders gut.

Die Bedeutung der Füllkugelzahl für die Wirkung gegen kleine Ziele kann nicht genug hoch veranschlagt werden, da diese — trotz der großen Massenheere — während des Hauptkampfes hauptsächlich in Betracht kommen werden. Sie ist umso bemerkenswerter, als eine größere Füllkugelzahl und mithin Trefferdichte innerhalb des Wirkungsbereiches einen größeren Spielraum im Spreng-Intervall gewährt, ohne dadurch an Wirkung einzubüßen. So wird bei dem in Tabelle 7 auf 3.000 Schritte angeführten Beispiele die Wirkung des Shrapnels M. 96/11 gegen die Schwarmlinie erst bei einem Spreng-Intervall von 110 Schritten jener des Shrapnels M. 96/13 gleich, während letzteres gegen die Reserve erst dann dieselbe Wirkung äußert, wie das Shrapnel M. 96/11, wenn das Spreng-Intervall nur 150 Schritte beträgt.

Der diesbezügliche Zusammenhang zwischen Trefferdichte und Intervall lässt sich aus der Formel für die Trefferdichte ableiten und lautet:

$$\frac{a}{J^2} = \frac{a_1}{J_1^2} \text{ oder } J_1 = J\sqrt{\frac{a_1}{a}}.$$

Nachdem das Verhältnis der Füllkugelzahlen $a_1 : a$ constant ist, so ist auch der Spielraum des Intervalls J_1 für das Shrapnel M. 96/11, innerhalb welchen die Trefferdichte jene des Shrapnels M. 96/13 überwiegt, verhältnismäßig gleich; er beträgt 32·5%.

Schließlich mag noch eine Erörterung gepflogen werden, welche für die Entscheidung spricht, dass die Wirkung der 11*mm* Füllkugel, bezw. jene des Shrapnels M. 96/11 ausreichend ist:

Wird von der Thatsache abgesehen, dass die den 11*mm* Füllkugeln zukommende Wirkungstiefe — infolge der Flugbahn-Verhältnisse des Shrapnels — nicht immer ausgenützt werden kann (siehe Tabelle 6), so wird doch gefordert werden müssen, dass die Wirkungstiefe mindestens so groß ist, um nicht durch den Einfluss der Zünderstreuung beeinträchtigt zu werden, oder mit anderen Worten: die Wirkungstiefe muss mindestens so groß sein, dass bei richtiger Lage des mittleren Sprengpunktes kein Shrapnel aus Mangel an Wirkungsfähigkeit der Füllkugeln wirkungslos ist. Zur Illustration dieses Verhältnisses dient die Tabelle 8, in welcher das normale Spreng-Intervall, vermehrt um die halbe größte Längenstreuung der Sprengpunkte (2 L_{50}), jene äußerste Lage des Sprengpunktes darstellt, welche beim Schießen eintreten kann, falls die mittlere Shrapnelbahn durch das Ziel geht.

Die angegebenen Längenstreuungen sind die schießtafelmäßigen für das Shrapnel M. 75/85, da mir die genauen Daten für das Shrapnel

M. 96 nicht bekannt sind. Da letztere aber zuversichtlich kleiner sind, als die in Betracht gezogenen, so ist auch der Überschuss noch größer.

Tabelle 8.

Distanz	Normales Intervall (J)	Halbe größte Längenstreuung ($2\ L_{50}$)	$J + 2\ L_{50}$	Wirkungstiefe der 11*mm* Füllkugeln	Überschuss an Wirkungstiefe	Anmerkung
Schritte						
1.000	130	198	328	369	41	Die angegebenen Längenstreuungen sind die Schießtafelwerte des Shrapnels M. 75/85
2.000	100	138	238	336	98	
3.000	80	124	204	310	106	
4.000	60	134	194	282	88	
4.500	55	146	201	266	65	

Überdies darf nicht außeracht gelassen werden, dass die Wirkungstiefe bei genügender Kugelzahl durch Anwendung zweier oder mehrerer Aufsätze (Elevationen) — wie dies aus mehrfachen Gründen in gewissen Fällen schon gegenwärtig geschieht — beliebig vergrößert werden kann, ohne den Vortheil der aus der größeren Füllkugelzahl resultierenden Trefferdichte und damit der größeren Treffleistung ganz aufzugeben.

Von diesem Gesichtspunkte aus eröffnet sich — in Übereinstimmung mit der schon bei Vergleich der 10 bis 11*g* schweren 13*mm* Kugeln mit den 8*g* schweren 11*mm* Kugeln angedeuteten Vermuthung — die Aussicht auf die Zulässigkeit noch kleinerer als der 11*mm* Füllkugeln. Dass dieser Gesichtspunkt seine volle Berechtigung hat, erhellt am besten aus der Thatsache, dass die beabsichtigte Wirkung mit einer Aufsatzstellung sich doch immer nur auf einen verhältnismäßig eng begrenzten Raum (das eigentliche Ziel) beschränken kann, welcher nach der Tiefe wohl immer kleiner sein wird, als die Wirkungstiefe der 11*mm* Füllkugel; mithin die über diesen Raum hinausgehende Wirkung nur als Zufallswirkung aufgefasst werden kann. Einer Zufallswirkung kann aber unmöglich eine grundlegende Bedeutung beigemessen werden, so lange man über Mittel verfügt, wie die angedeutete Verwendung von zwei oder mehreren Aufsatzstellungen, durch welche man die gleiche Wirkung sicher erreicht, welche ohne dieselbe nur zufällig erreicht werden kann.

Welche hohe Bedeutung dieser Gesichtspunkt für das praktische Schießen hat, kann aus den Daten der Tabelle 6 entnommen werden.

Auf 4.000 Schritte — sicherlich eine der Hauptkampfentfernungen der heutigen Artillerie — erstreckt sich die Shrapnelwirkung, bei genau durch den Fußpunkt des Zieles gehender Bahn, nur bis auf 70 Schritte hinter das Ziel, u. zw. ebenso bei dem Shrapnel M. 96/11, wie bei dem normalen M. 96/13; auf 5.000 Schritte gar nur bis auf 35 Schritte. Dass diese Verhältnisse die Anwendung mindestens zweier Aufsatzstellungen geradezu herausfordern, bedarf wohl keiner weiteren Beleuchtung; dass es hiebei — mit Rücksicht auf die bezüglich der Durschschlagsleistung gegebenen Ausführungen — praktisch gleichgiltig ist, ob die 11*mm* oder die 13*mm* Füllkugel angewendet wird, dürfte auch keiner weiteren Einwendung begegnen; dass aber die Überlegenheit der 11*mm* Kugel an Zahl, bezw. an Trefferdichte, immer vollgewichtig in die Erscheinung treten wird, ist einleuchtend.

So beträgt beispielsweise auf 3.000 Schritte bei normalem Intervall die Streufläche des Shrapnels M. 96 auf horizontalem Boden für eine Aufsatzstellung 4.496 Quadratschritte, und es entfallen von zwei Shrapnels M. 96/13 auf den Quadratschritt 0·11120 Füllkugeln. Von zwei mit um 100 Schritt verschiedenen Aufsatzstellungen verschossenen Shrapnels M. 96/11 entfallen auf den Quadratschritt 0·14436, also 30% mehr Füllkugeln, trotzdem die Streufläche 6.096 Quadratschritte beträgt.

Den Einwand, dass dem praktischen Schießen nicht eine einzelne Bahn, sondern das Bahnbüschel der Batterie zugrundeliegt, möchte ich damit entkräften, dass — falls die Streuung der Bahnen überhaupt in Betracht gezogen wird — in dem Maße, als diese Streuung größer und dadurch die Maßregel der Anwendung zweier oder mehrerer Aufsatzstellungen scheinbar überflüssig wird, auch die Genauigkeit des Einschießens mit wenigen Schüssen beeinträchtigt ist, welcher Umstand wieder nur durch die mehrerwähnte Maßregel aufgewogen werden kann.

Nach allen den vorangegangenen Untersuchungen und aus den Vergleichen zwischen der 13*mm* und der 11*mm* Füllkugel dürfte vielleicht die Behauptung nicht mehr zu gewagt erscheinen, dass die 11*mm* Füllkugel ein Mittel bildet, um die Wirkungsfähigkeit des Shrapnels zu erhöhen.

Der schon mehrfach genannte Generallieutenant H. Rohne hält es allerdings für ganz unzulässig, das Gewicht der Füllkugel unter 11*g* herabzudrücken und hat dabei jedenfalls nur die bisher gebräuchliche 13*mm* Kugel im Auge, obwohl er in der „Vermehrung der Füllkugeln ein sehr wichtiges, wenn nicht das wirksamste Mittel, die Wirkung zu

steigern", erblickt [1]). Allerdings kommt er zu dieser Überzeugung hauptsächlich in Berücksichtigung der Pferde, deren Außergefechtsetzung selbst bei der 13*g* schweren Kugel eine Geschwindigkeit von 161*m* erfordern soll, welcher Geschwindigkeit eine Arbeitsgröße von 17·2*mkg* entspricht.

Hält man an dieser Mindestleistung der Füllkugel fest, dann resultiert für das Kartätsch-Shrapnel M. 96/13 nach Tabelle 1 eine Tiefenwirkung von 290 Schritten, für jenes M. 96/11 eine solche von 210 Schritten, also keineswegs ausreichend, um auf 400 Schritte die Abwehr eines Cavallerie-Angriffes zu beginnen. Ob man sich für das erstere Geschoss entscheidet, weil es erlaubt, um 80 Schritte früher das Feuer zu beginnen, möchte ich bezweifeln, in Anbetracht der Überlegenheit des letzteren bezüglich Kugelzahl.

Auf größerer Distanz kann man aber die Überlegenheit des Shrapnels M. 96/13 gegenüber dem Shrapnel M. 96/11 immer durch Anwendung zweier Aufsatzstellungen (und entprechender Tempierungen) mehr als ausgleichen. So ist auf 3.000 Schritte die Tiefenwirkung für Pferde bei ersterem Geschoss 210 Schritte, bei letzterem 130 Schritte, also auch wieder um 80 Schritte verschieden. Wendet man zwei um 100 Schritte gestaffelte Aufsätze an, so ergibt sich bei größerer End-Energie der 11*mm* Füllkugeln auch noch eine größere Trefferdichte auf größerer Streufläche als jener des Shrapnels M. 96/13.

Und bei diesem, auf die Mindestleistung der Füllkugeln für Pferde basierten Vergleich habe ich absichtlich nicht die gleiche Durchschlagsleistung, sondern die gleiche Arbeitsleistung zugrundegelegt, wie dies für gleichcalibrige Füllkugeln zutreffend ist. Nachdem aber die 11*mm* Füllkugel bei gleicher Arbeitsleistung eine größere Durchschlagsleistung hat, so ist die Überlegenheit derselben eine noch größere.

Ich mag die Wirkungsfähigkeit bei den in Vergleich gezogenen Shrapnelgattungen von den verschiedensten Seiten beleuchten, ich komme immer zu dem Schlusse, dass das Shrapnel M. 96/11 jenem M. 96/13 entschieden überlegen ist.

Das ängstliche Festhalten an der 13*mm* Füllkugel erscheint mir als ein Vorurtheil, welches früher oder später als solches erkannt werden wird, gerade so, wie seinerzeit anerkannte Autoritäten gegen

---

[1]) Studie über den Shrapnelschuss der Feld-Artillerie. Berlin 1894. Mittler & Sohn (auch im Archiv für Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres, Jahrgang 1894, September bis December, erschienen).

die Annahme eines kleineren Calibers bei den Handfeuerwaffen energisch Stellung nahmen, ohne verhüten zu können, dass sich die Einsicht bezüglich der Zweckmäßigkeit desselben Bahn gebrochen. Noch heute kann man Rückschläge beobachten, welche der nunmehr längst über Bord geworfenen Ansicht huldigen, dass die heutigen kleincalibrigen Waffen nicht immer verlässlich genug sind: oder kann man die thatsächlich erfolgte Anwendung des mit Recht verdammten Dum-Dum-Geschosses anders deuten?

Übrigens, wenn nicht alle Anzeichen trügen, so scheint gerade von jenem Staate, welcher unter den militärischen Großmächten seinerzeit die Führung in der Caliber-Verminderung des Infanterie-Gewehres übernommen hatte, die Anwendung kleinerer Füllkugeln auch beim Shrapnel auszugehen.

Ich wenigstens kann mir eine im Militär-Wochenblatt (Nr. 90 von 1898) wiedergegebene Mittheilung des *Progrès militaire* (Nr. 1868) über das neue französische Feldgeschütz nicht anders deuten. Die bezügliche Stelle lautet:

„Was die neue Artillerie anbetrifft, deren Wert und mächtige Wirkung die Manöver des 3. und 6. Corps darthun sollten, so könnte es scheinen, als ob die erreichten Ergebnisse nicht ganz so vorzügliche gewesen wären, wie man sie sich versprochen und von Anfang an vorausgesetzt hatte. Es erscheint allerdings sicher, dass im Lager von Châlons sowohl bei den *écoles à feu* genannten Übungen, wie auch bei den mit *à tir réel* bezeichneten Manövern die neuen Geschütze bemerkenswerte Resultate erzielt haben, die man — wenn man will — als außergewöhnliche bezeichnen kann; besonders auf den ersten Blick. Die Feuergeschwindigkeit hat alle Hoffnungen übertroffen, und die Ziele sind mit Kugeln und Sprengstücken gespickt worden. Allein, wenn man näher hinsah, konnte man bemerken, dass die Kugeln auf 3.000*m* nicht mehr die genügende Kraft besaßen, um die Ziele zu durchschlagen."

„Man hat eben die Kugeln, um möglichst viel in ein Geschoss hineinzubringen, zu klein und deshalb zu leicht gemacht. Unter 3.000*m* kann die Artillerie heute nicht abprotzen, und wenn sie klug ist, wird sie den Kampf auf größeren Entfernungen zu führen suchen. Auf diese Entfernung aber genügt ein einfacher Tornister als Deckung. Das gibt zu denken!"

Diese Nachricht würde allerdings nicht sonderlich für die Anwendung „kleiner und deshalb zu leichter" Füllkugeln sprechen, wenn man nicht derartige Nachrichten immer vorsichtig auffassen müsste,

und wenn nicht der Eingeweihte auch andere Schlussfolgerungen ziehen könnte wie der Verfasser des angeführten Artikels. Dass letzterer die Verhältnisse, über welche er berichtete, nicht beherrscht, geht schon aus dem Umstande hervor, dass er zum Schluss die Thatsache für bedenklich hält, dass ein einfacher Tornister als Deckung gegen die Füllkugeln genügt. Denn um einen Tornister — besonders wenn er gepackt ist — zu durchschlagen, dazu würde wohl auf den meisten Entfernungen auch die 13*g* schwere Füllkugel nicht ausreichen; man kann dies daher billigerweise auch von einer kleineren (leichteren) Kugel nicht fordern; dies ist aber auch überflüssig, weil im Gefechte der Tornister doch nur ausnahmsweise als Deckung benützt werden kann und dann sicherlich nicht mit dem Erfolge, dass er den ganzen Schützen vor dem Getroffenwerden sichert.

Allem Anscheine nach hat der Berichterstatter unter anderen auch viele steckengebliebene Kugeln in den Zielen gesehen, dabei aber vergessen, oder nicht vermocht, das Verhältnis derselben zu den durchgeschlagenen und die Zahl der letzteren zu erheben. Dass aber unter sonst gleichen Verhältnissen die Zahl der steckenbleibenden Kugeln mit der Zahl der überhaupt an das Ziel gebrachten wächst, ist ebenso selbstverständlich, wie die Zahl der Fehler oder Treffer mit der Zahl der abgegebenen Schüsse wächst. Es fragt sich nur, ob die Gesammtzahl wirksamer Treffer nicht größer ist als unter anderen Verhältnissen (bei Anwendung größerer Füllkugeln), und darüber dürfte man maßgebenden Ortes in Frankreich schon Klarheit haben, wenn ein einzuführendes Geschützsystem so weit gediehen ist, dass es bereits zu Schießübungen größeren Stiles herangezogen wird.

Repetier-Handfeuerwaffen M. 95 in Österreich-Ungarn.

Nach amtlichen Quellen

von

Karl Hoffmann,

k. und k. Oberlieutenant des Festungs-Artillerie-Regimentes Nr. 3, zugetheilt dem technischen Militär-Comité.

(Hiezu die Tafel 2.)

Constructions-Bedingungen.

Als es sich im Jahre 1895 darum handelte, den Kriegsvorrath an Repetier-Gewehren zu ergänzen, und überdies die beiden Landes-Vertheidigungs-Ministerien daran schritten, den Vorrath an Repetier-Gewehren für ihre Formationen zu erhöhen, musste eine Neuanschaffung von Repetier-Gewehren erfolgen.

Nun galt es zu entscheiden, ob die neu zu erzeugenden Gewehre ebenfalls solche M. 90 sein sollten, oder ob es angezeigt sei, ein neues Gewehrmodell herzustellen. Das vollkommene Entsprechen des Carabiner-Verschlusses M. 90, sowie mancherlei, in den abgelaufenen Jahren erreichte Fortschritte auf technischem Gebiete ließen den Entschluss reifen, das letztgenannte Verschlussystem mit symmetrischer Warzenverriegelung gegenüber der excentrischen Verriegelung der Gewehre aus den Achtziger-Jahren vorzuziehen und alle sonstigen, bisher gemachten Erfahrungen zur Anwendung zu bringen. Die Schaffung eines neuen Modelles beeinträchtigt zwar die Einheitlichkeit der Bewaffnung insoferne, dass die ins Feld mitgenommenen Reserve-Bestandtheile des einen Modells bei dem anderen nicht verwendbar sind. Dieser Übelstand konnte jedoch nicht so sehr in die Wagschale fallen, da es möglich erschien, bei der Bewaffnung mit einem neuen Modelle leicht die absolute Gleichheit der Bewaffnung einzelner Armeekörper zu erzielen. Dagegen musste mit Rücksicht auf den Munitions-Nachschub unbedingt darauf Bedacht genommen werden, dass bei dem neuen Modelle die nämliche Patrone, wie bei allen anderen 8*mm* Handfeuerwaffen zu verwenden sei.

Aus allen diesen Erwägungen ergaben sich demnach die Constructions-Bedingungen für das neue Modell wie folgt: Es sollte ein 8*mm* Repetier-Gewehr für die bereits bestehende Patrone mit dem

Carabiner-Verschluss M. 90 construiert werden; hiebei sollten alle bis dahin gemachten Erfahrungen, die insbesondere eine Verminderung des Gewichtes bedingen, zur Anwendung gelangen.

Auf Grund dieser Angaben hatte das technische Militär-Comité die Construction dieses neuen Modelles, das die Bezeichnung „Repetier-Gewehr M. 95" erhalten sollte, in Angriff genommen.

Die wesentlichsten Unterschiede, die dieses Modell gegenüber dem Repetier-Carabiner M. 90 aufweisen sollte, waren folgende:

1. Es war ein widerstandsfähigeres Material für den Lauf zu wählen, um hiedurch eine Gewichtsverminderung zu erzielen.

2. Um den Lauf zu versteifen und gleichzeitig einen Handschutz bei stark erhitztem Laufe dem Manne zu bieten, sollte ein Oberschaft zur Anwendung gelangen und die Schäftung weiter gegen die Mündung geführt werden.

3. Damit das Bajonnett M. 88 auch bei diesen verschwächten Läufen verwendet werden kann, musste eine Hülse auf die Laufmündung aufgezogen werden, welche gleichzeitig das Korn trägt.

4. Betreffs des Aufsatzes sollte erst nach einer Truppenerprobung ein endgiltiges Modell festgestellt werden. Es wurden vorderhand ein Quadranten-Aufsatz wie beim Repetier-Gewehre M. 90, aber ohne seitlicher Visierlinie, und ein Rahmenaufsatz, beide mit einer Distanzeintheilung bis 2.600 Schritte, in Aussicht genommen.

5. Die Zubringer-Vorrichtung des Carabiners M. 90 hat nicht immer vollkommen entsprochen, weshalb eine solche mit Zubringerhebel und Zubringerplatte, ähnlich wie beim Repetier-Gewehre M. 90, wieder in Erwägung gezogen wurde.

6. Die Schlagbolzenmutter des Carabiners M. 90 erschien an ihrem rückwärtigen Ende für ein bequemes und leichtes Spannen der Schlagfeder bei geschlossenem Verschlusse minder geeignet construiert, weshalb sie in ihrer Gestalt geändert werden sollte.

7. Um noch eine Gewichtserleichterung zu erzielen, wurde das Gehäuse rückwärts abgeflacht und der Kolben etwas stärker ausgehöhlt, als jener des Carabiners M. 90.

Bezüglich des Laufstahles muss bemerkt werden, dass die Fortschritte im Hüttenwesen mit Recht anhoffen ließen, ein Material zu finden, das bei einer geringeren Wandstärke, als jener der Läufe M. 90 allen an ein Laufmaterial gestellten Bedingungen entspricht. Ausgedehnte Zerreißversuche und Beschießproben ließen unter allen vorgelegenen Stahl- und Nickelstahlsorten jene der Gebrüder Böhler als die geeignetsten für Laufmaterial erscheinen.

Während die nach den oben erwähnten Bedingungen zu construierenden Versuchsgewehre in den beiden Waffenfabriken erzeugt wurden, war überdies ein Extracorps-Repetier-Gewehr für die technischen Truppen herzustellen. Im allgemeinen sollte die Construction des Carabiners M. 90 zugrundeliegen und das Bajonnett M. 88 hiebei verwendet werden können. Auch sollte der Übelstand beseitigt werden, dass bei gespannter Schlagfeder nach einem heftigen Stoße das Verschlusstück beim Carabiner M. 90 sich etwas öffnet, wenn vergessen wurde, die Sperrklappe zu schließen.

Diese Constructions-Änderung wurde auch auf die bereits in Erzeugung begriffenen Gewehre übertragen. Der Lauf, die Sperrklappe, die Zubringer-Vorrichtung und das Gehäuse sollten genau so wie bei den Gewehren M. 95 eingerichtet werden. Nur der Aufsatz des Carabiners M. 90 blieb vorderhand beim Extracorps-Gewehre in Aussicht.

Im Mai des Jahres 1895 wurden von den beiden Waffenfabriken die ersten Versuchsgewehre vorgelegt, die alle vorgeschlagenen Änderungen der Constructions-Details aufwiesen. Eine Überprüfung dieser Gewehre ließ das definitive Modell eines für die Truppenerprobung geeigneten Gewehres wie folgt feststellen:

Der Verschluss des Carabiners M. 90 wird nur insoweit geändert, dass am Verschlusstücke ein gegen den Auswerfer sich stemmender Ansatz angebracht wird, um das unbeabsichtigte Öffnen des Verschlusses zu verhindern. Die Sperrklappe erhält eine etwas geänderte Gestalt und die Schlagbolzenmutter wird an ihrem rückwärtigen Ende schweifartig geformt, damit das Spannen der Schlagfeder bei geschlossenem Verschlusse bequemer vor sich gehen kann. Die Zubringer-Vorrichtung soll aus einem Zubringerhebel und einer Zubringerplatte bestehen. Durch die Wahl eines widerstandsfähigeren Stahles werden die Laufdimensionen verringert und hiemit das Gesammtgewicht herabgedrückt. Endlich sollen ein Oberschaft, ein stärker ausgehöhlter Kolben und ein erleichtertes Bajonnett mit einer nach vorn abnehmbaren Parierstange zur Anwendung gelangen. Nur die Frage betreffs der Art des Aufsatzes blieb vorderhand noch offen; je 10 derlei Versuchsgewehre mit Quadranten-Aufsatz und je 10 mit Rahmenaufsatz wurden in den beiden Waffenfabriken bestellt. Gleichzeitig wurde auch festgestellt, dass das Extracorps-Gewehr ganz dieselbe Einrichtung erhalten sollte, wie die Repetier-Gewehre; nur die Entscheidung, ob ein Quadranten- oder Rahmenaufsatz zur Einführung gelangen sollte, wurde für beide Modelle vom Ergebnisse der Truppenerprobung abhängig gemacht.

Während diese Versuchsgewehre bei der Truppe in Erprobung standen, wurde die Bewaffnung der Train-Truppe mit Repetier-Carabinern

angeregt. Nun stand man wieder vor der Entscheidung, entweder den Repetier-Carabiner M. 90 beizubehalten, oder auf Grund der gewonnenen Erfahrungen, insbesondere bei Benützung des widerstandsfähigeren Laufstahles, ein erleichtertes Modell zu erzeugen.

Man entschloss sich für ein neues, erleichtertes Modell eines Repetier-Carabiners M. 95, das bis auf die Tragart und das Bajonnett dem Extracorps-Gewehr M. 95, welches nun die Benennung „Repetier-Stutzen M. 95" erhielt, vollkommen gleich sein sollte.

Das Resultat der Truppenerprobung mit dem Repetier-Gewehre M. 95 ergab, dass der Rahmenaufsatz geeigneter als der Quadranten-Aufsatz ist, um die richtige Aufsatzstellung, insbesondere die tiefste und die normale zu controlieren. Ein in der Symmetrie-Ebene gepflanztes Bajonnett schien insoferne vortheilhaft, als die seitliche Ablenkung der Flugbahn bei gepflanztem Bajonnette beinahe vollkommen aufgehoben wird. Die verticale Ablenkung wurde dadurch auf ein Minimum beschränkt, dass die Bajonnett-Schneide bei gepflanztem Bajonnette gegen die Mündung gekehrt wird. Schließlich soll das unterhalb der Laufmündung gepflanzte Bajonnett theilweise das Verstopfen der Mündung durch Erde beim Schießen in liegender Stellung verhindern.

Beim Stutzen jedoch ergab sich infolge der geänderten Schwerpunktslage gegenüber dem Gewehre, dass bei gepflanztem Bajonnette die Ablenkung der Flugbahn in verticaler Richtung zu bedeutend ist, als dass sie geduldet werden könnte. Um diese verticale Abweichung der Flugbahn zu beseitigen, erhielt die Parierstange des Bajonnettes ein Visierkorn, das höher als jenes des Laufes ist; bei gepflanztem Bajonnette ist das Visieren bloß über das Korn der Parierstange möglich.

Repetier-Gewehr M. 95.

(Tafel 2, Fig. 1, 2.)

Die Haupttheile des Repetier-Gewehres M. 95 sind:

1. Der Lauf.
2. Der Aufsatz.
3. Der Verschluss.
4. Der Kasten mit dem Zubringer.
5. Der Schaft mit dem Oberschafte.
6. Die Garnitur.
7. Das Bajonnett mit der Scheide.
8. Die Requisiten.

1. Der Lauf.

In der Bohrung unterscheidet man den Laderaum und den gezogenen Theil. Der Laderaum nimmt nach rückwärts im Durchmesser zu. Der gezogene Theil besitzt vier Züge und einen rechtsgängigen Drall mit einem Drallwinkel von 5° 44′ 26″.

Der Lauf ist hinten zum Aufschrauben des Gehäuses mit Gewinden versehen und rechts seitwärts für den Patronenzieher ausgeschnitten. Vor den Gewinden ist der Lauf verstärkt. Das Kornstöckel ist auf einer, auf den Lauf geschobenen, durch einen Stift befestigten Kornhülse angebracht.

2. Der Aufsatz.

Der Aufsatz ist auf einem Aufsatzfuße angeordnet, welcher am Laufe aufgeschoben, verlöthet und mit einem Stifte befestigt ist.

Die Haupttheile des Aufsatzes, Fig. 2, sind:

der Aufsatzrahmen (1), der Aufsatzschuber (2) mit dem Aufsatzdrücker (3) und die Aufsatzfeder.

Der Aufsatzrahmen ist auf dem Aufsatzfuße um den Rahmenstift drehbar befestigt und kann nach vorn umgelegt, oder senkrecht zur Laufachse aufgestellt werden. Der Rahmen hat am unteren Ende einen rechtwinklig angesetzten, kurzen Arm, in welchem das Grinsel für die Normal-Aufsatzstellung (500 Schritte) eingeschnitten ist.

Die Distanzziffer 5 befindet sich bei umgelegtem Rahmen auf der dem Auge des Zielenden zugekehrten Seite des kurzen Armes.

An der unteren Fläche des Rahmenausschnittes ist das Grinsel für die tiefste Aufsatzstellung (300 Schritte) eingeschnitten. Die Distanzziffer 3 befindet sich links vom Grinsel.

An der linken Säule des Aufsatzrahmens ist die Aufsatztheilung für die Distanzen von 600 bis 2.400 Schritten angebracht. Die Ziffern 6 bis 24 stehen ober den zugehörigen Theilstrichen. Für die Distanz von 2.600 Schritten ist das Grinsel am oberen Rande des Rahmens eingeschnitten. Die Distanzziffer 26 befindet sich unterhalb des Grinsels.

Am oberen Ende des Rahmens ist die Schubergrenzschraube (4) angebracht, welche das Hinaufschieben des Aufsatzschubers am Aufsatzrahmen begrenzt.

An der rechten Säule des Rahmens sind, entsprechend den Distanzen von 600 bis 2.400 Schritten, Kerben für den Zahn des Aufsatzdrückers eingeschnitten.

Der Aufsatzschuber (2) ist am Aufsatzrahmen verschiebbar angeordnet.

Die Seitenflächen des Schubers sind geriffelt, die Mitte entsprechend dem Rahmenausschnitte geformt und mit einem Grinsel für die Distanzen von 600 bis 2.400 Schritten versehen.

In Verbindung mit dem Aufsatzschuber ist der Aufsatzdrücker (3). Derselbe besitzt einen Zahn (5), der durch die Druckfeder (6) stets nach links gedrückt wird. Durch Einstellen des Zahnes in die entsprechende Kerbe an der rechten Säule des Aufsatzrahmens wird der Schuber in der Stellung für 600 bis 2.400 Schritte festgehalten.

Am Aufsatzfuße ist die Aufsatzfeder mit der Aufsatzfederschraube befestigt. Durch die Aufsatzfeder wird der Rahmen sowohl in liegender, als auch aufrechter Stellung festgehalten.

Bei der Normal-Aufsatzstellung, welche für 500 Schritte entspricht, ist der Rahmen nach vorwärts umgelegt, der Schuber befindet sich in seiner Normalstellung, d. i. ganz hinaufgeschoben (in der für 2.400 Schritte entsprechenden Stellung).

Bei der tiefsten Aufsatzstellung, welche für 300 Schritte entspricht, bleibt der Schuber in seiner Normalstellung.

Zum Stellen des Aufsatzes von 600 bis 2.400 Schritte wird der obere Rand des Schubers auf den entsprechenden Distanzstrich geschoben.

Bei der Aufsatzstellung von 2.600 Schritten ist der Schuber ganz hinunterzuschieben (in die für 600 Schritte entsprechende Stellung).

Zur Wiederannahme der Normal-Aufsatzstellung wird der Schuber mit dem Daumen und Zeigefinger der rechten Hand ergriffen, der Aufsatzdrücker nach rechts gedrückt, der Schuber in die Normalstellung, d. i. ganz hinaufgeschoben und der Rahmen nach vorne umgelegt.

Soll bei Überraschungen sehr rasch in die Normal-Aufsatzstellung zurückgegangen werden, so wird der Schuber ausnahmsweise in seiner jeweiligen Stellung belassen und der Rahmen rasch nach vorne umgelegt.

3. Der Verschluss.

Der Verschluss besteht:

1. aus dem Gehäuse sammt Abzug und
2. aus dem Verschlusskolben.

Das Gehäuse sammt Abzug. Fig. 1. Das Gehäuse (1) hat im vorderen Theile Muttergewinde, mittels welcher es auf den Lauf geschraubt ist.

Hinter denselben befindet sich oben und unten je eine Ausnehmung für die Verschlusswarzen, welche nach rechts und links in die zur Führung des Verschlusskolbens dienenden Nuthen übergehen.

Der von oben nach unten durchbrochene Mitteltheil des Gehäuses bildet die Patroneneinlage; die Begrenzungsflächen dieser Durchbrechung sind für die Führung der Patronen und des Magazins entsprechend geformt, die hintere Begrenzungsfläche ist überdies für den oberen Arm des Auswerfers geschlitzt.

Der vordere Theil des Gehäuses hat unten zwei keilförmige Ansätze, von welchen der vordere zur fixen Einlagerung des Gehäuses im Schafte dient, während der rückwärtige die Patroneneinlage abschließt; zwischen diesen Ansätzen befindet sich eine mit Muttergewinden versehene Verstärkung zur Aufnahme der vorderen Kastenschraube. Der rückwärtige Theil des Gehäuses — Gehäuseschweif — hat als Gleitbahn für die Führungsansätze des Griffstückes eine breitere trapezförmige, als Führung für die Schlagbolzenmutter eine schmälere rechteckige Nuth und unten zwei durchlochte Leisten. Für das Durchgreifen der Grenzstollen des Züngels, der Abzugvorrichtung, sowie der rückwärtigen Kastenschraube ist der Gehäuseschweif entsprechend durchbrochen; auf seiner linken Seite hat er eine Quernuth für die Sperrklappe, die Sperrklappenrast.

Der Abzug lagert zwischen den Leisten und in den Durchbrechungen des Gehäuseschweifes und besteht, Fig. 1, aus dem Züngel (2), dem Abzughebel (3), dem Abzugstollen (4), dem Auswerfer (5) sammt Auswerferstift (6), der Abzugfeder (7) und dem Abzugstift (8).

Das Züngel (2) besteht aus dem nach unten auslaufenden längeren und aus dem an seinem Ende hakenförmig gestalteten kürzeren Arm. An der Verbindungsstelle beider Arme, welche in der rückwärtigen Durchbrechung des Gehäuseschweifes liegt, ragt beiderseits ein zahnartiger, rückwärts abgeschrägter Ansatz nach aufwärts. Diese beiden Ansätze bilden die Grenzstollen (9).

Der Abzughebel (3), dessen vorderer, schräg begrenzter Vorsprung den Sicherungsstollen (10) für das Griffstück bildet, liegt zwischen den Leisten des Gehäuseschweifes; sein rückwärtiges, keilförmig gestaltetes Ende dient dem kürzeren Hebelsarme des Züngels als Anlehnung. Hinter dem Sicherungsstollen ist der Abzughebel für den Abzugstollen durchbrochen und für den Abzugstift durchlocht; unten besitzt derselbe das Lager für die Abzugfeder, vorne das Lager für den Auswerfer und eine Durchbohrung für den Auswerferstift.

Der Abzugstollen (4) lagert in der Durchbrechung des Abzughebels und ragt aus demselben mit seinem gegen vorne abgeschrägten Kopfe nach oben heraus. Er besitzt zwei Arme, wovon der eine nach unten, der andere — durchlocht — nach vorne gerichtet ist.

Mittels des Abzugstiftes (8), welcher die beiden Leisten des Gehäuseschweifes, den Abzughebel und den durchlochten Arm des Abzugstollens durchgreift, ist letzterer am Abzughebel und dieser am Gehäuseschweif drehbar befestigt.

Der Auswerfer (5) liegt mit seinem mittleren, durchlochten Theile — um den Auswerferstift (6) beschränkt drehbar — in dem Lager des Abzughebels; sein oberer Arm trägt einen, in das Gehäuse reichenden, nach rückwärts abgeschrägten Ansatz und stemmt sich gegen eine Rast — Auswerferstütze (11) — am Sicherungsansatze des Griffstückes, um ein selbstthätiges Zurückgleiten desselben zu verhindern; sein unterer Arm ist rückwärts abgeflacht.

Die Abzugfeder (7) liegt unten im Lager des Abzughebels und lehnt sich mit ihrem vorderen Ende gegen den abgeflachten, unteren Arm des Auswerfers, mit ihrem rückwärtigen gegen den nach abwärts gerichteten Arm des Abzugstollens.

Der Verschlusskolben. Der Verschlusskolben besteht aus dem Griffstücke (12) sammt Sperrklappe und Sperrklappenschraube, dem Verschlusstücke (13) sammt Verschlusstückschraube (14), dem Patronenzieher, dem Schlagbolzen (15) mit der Schlagbolzenmutter (16) und der Schlagfeder (17).

Das Griffstück (12) hat außen seitlich zwei Führungsschienen, von welchen die linksseitige ausgenommen ist, und rückwärts eine ovale, unten geschlitzte Verstärkung, an welcher sich rechts der Griff sammt Griffknopf (18) befindet. Unten sind vorne die beiden — entsprechend der trapezförmigen Nuth des Gehäuseschweifes gestalteten, nach vorne abgeschrägten und rückwärts abgereiften — Führungsleisten (19), rückwärts ist der mit der Rast — Auswerferstütze (11) — versehene Sicherungsansatz (20) angebracht.

Innen besitzt das Griffstück im mittleren Theile zwei schraubenförmig gewundene Leisten und dahinter die Führungshülse (21), welche mit der Führungsschraube befestigt ist (22). Die rechtsseitige Führungsschiene enthält innen das Lager für den Patronenzieher.

In der ovalen Verstärkung des Griffstückes ist links das Lager für die Sperrklappe und das mit Muttergewinden versehene Lager für die Sperrklappenschraube angebracht.

Die Sperrklappe (23, Fig. 3) ist mit der Sperrklappenschraube (24) am Griffstücke drehbar befestigt, und trägt einen geriffelten Griff, einen zapfenförmigen und einen abgerundeten Fortsatz.

Das Verschlusstück (13, Fig. 1) ist für den Schlagbolzen und die Schlagfeder durchbohrt und hinten mit Muttergewinden versehen.

Der vordere, verstärkte Theil des Verschlusstückes heißt Verschlusskopf (25); derselbe hat außen die beiden Verschlusswarzen (26), deren vordere und rückwärtige Begrenzungsflächen nach sanft ansteigenden Schraubenflächen geformt sind; zwischen den Verschlusswarzen befindet sich unten die Auswerfernuth; vorne ist das Wulstlager (27) durch einen hervorragenden, unten unterbrochenen, links seitwärts etwas erhöhten Rand gebildet. Hinten ist das Verschlusstück mit zwei, entsprechend den schraubenförmigen Leisten des Griffstückes geformten Nuthen versehen. Von der Mitte der letzteren läuft je eine, zur Verschlusstückachse parallele Nuth, die Patronenzieherrasten (29), die eine nach vor-, die andere nach rückwärts; die erstere ist abgeschrägt. Dieselben stehen von einander um einen Viertelkreis ab und dienen für den Eingriff der Leiste am Patronenzieher.

Die durchlochte Verschlusstückschraube (14) bildet die Fortsetzung des Verschlusstückes und ist in letzteres eingeschraubt; außen verlaufen in derselben die schraubenförmigen Nuthen des Verschlusstückes.

Der federnde Patronenzieher ist vorne stärker als hinten. Der stärkere Theil ist dem Verschlusstückkopfe entsprechend ausgenommen und endigt vorn in den abgeschrägten und abgerundeten Haken. Der schwächere Theil trägt in der Mitte außen eine rechteckige Verstärkung und am Ende innen eine kleine Leiste.

Der Schlagbolzen (15) ist am rückwärtigen Theile seitlich abgeflacht, hat vorne eine Verstärkung mit dem Zündstift und hinten Schraubengewinde.

Die Schlagbolzenmutter (16) ist auf den Schlagbolzen geschraubt, hat hinten einen geriffelten, nach aufwärts geschweiften Griff und unten einen nach rückwärts abgeschrägten Flügel (28). Links seitwärts ist die vordere Begrenzung ausgemuldet; unmittelbar vor dem Flügel befindet sich eine Quernuth (30), deren hintere Begrenzungsfläche ebenfalls ausgemuldet ist.

Die Schlagfeder (17) umgibt den Schlagbolzen, stützt sich vorne an dessen Verstärkung und hinten an die Verschlusstückschraube.

Wirkungsweise des Verschlusses. Bei geschlossenem Verschlusse ist das Griffstück vollständig vorgeschoben; seine ovale Verstärkung liegt dabei am Gehäuse an, die Verschlusswarzen lagern — eine oben, die andere unten — in den entsprechenden Ausnehmungen des Gehäuses, die kleine Leiste des Patronenziehers befindet sich in der nach vorne laufenden Rast des Verschlusstückes.

Die Schlagbolzenmutter liegt mit ihrem Flügel im Schlitz des Griffstückes, der obere Arm des Auswerfers stützt sich gegen die Rast — Auswerferstütze — des Sicherungsansatzes am Griffstück, wodurch ein unbeabsichtigtes Öffnen des Verschluses verhindert wird.

Zum Öffnen des Verschlusses wird der Griffknopf mit der rechten Hand erfasst und das Griffstück in einem kräftigen Zuge so weit zurückgezogen, als die Grenzstollen es zulassen; hiedurch wird auch die Schlagfeder gespannt.

Der Vorgang hiebei ist folgender:

Im Anfange der Rückbewegung des Griffstückes gleiten dessen schraubenförmige Leisten in den gleich geformten Nuthen des Verschlusstückes zurück, wodurch dieses, da es von den im Gehäuse lagernden Verschlusswarzen an der Rückbewegung gehindert wird, sich nach links drehen muss. Diese Drehung, wobei die Leiste des Patronenziehers aus der nach vorne verlaufenden Rast des Verschlusstückes herausgedrückt wird, dauert so lange, bis diese Leiste in die nach rückwärts verlaufende Rast desselben einfällt. In diesem Momente stehen die Verschlusswarzen vor den nach rückwärts verlaufenden Nuthen des Gehäuses, die rechte überdies in der Ausnehmung des Patronenziehers. Das Verschlusstück hat sich hiebei entsprechend der Aufsteigung der rückwärtigen Begrenzungsflächen der Verschlusswarzen um ein geringes Maß zurückbewegt — gelüftet — während das Griffstück um ein, der Ansteigung seiner schraubenförmigen Leisten entsprechendes, größeres Maß zurückbewegt wurde.

Beim Zurückziehen des Griffstückes muss gleichzeitig der Auswerfer so weit niedergedrückt werden, dass die Rast des Sicherungsansatzes — Auswerferstütze — über denselben hinweggleiten kann.

Da gleichzeitig mit dem Griffstücke auch die Schlagbolzenmutter sammt dem Schlagbolzen zurückgeht, so drückt die Verstärkung des letzteren vorn auf die Schlagfeder, welche an der Verschlusstückschraube lehnt und dadurch zusammengedrückt, gespannt wird.

Der weiteren Rückbewegung des Griffstückes folgt auch das Verschlusstück, bis die hinteren Enden der Führungsleisten des ersteren an die Grenzstollen anstoßen. In dieser Stellung ist der Verschluss

geöffnet und die Schlagfeder gespannt. Der obere Arm des Auswerfers gelangte in die Auswerfernuth unten am Verschlusskopfe und ragt über diese vor.

Zum Schließen wird der Verschlusskolben durch einen Druck auf den Griffknopf vollkommen vorgeschoben.

Das Verschlusstück gelangt hiebei zuerst mit den Verschlusswarzen an die vordere Begrenzung der entsprechenden Ausnehmungen des Gehäuses und die Schlagbolzenmutter mit ihrem Flügel an den Abzugstollen.

Beim weiteren Vorschieben wird das Griffstück, welches sich bis zu diesem Augenblicke mit dem Verschlusstück vereint nach vorwärts bewegt hat, für sich allein vollständig vorgeschoben, wobei seine schraubenförmigen Leisten in den Nuthen des Verschlusstückes vorgleiten und dieses nach rechts drehen. Bei dieser Drehung wird die Leiste des Patronenziehers aus der nach rückwärts verlaufenden Rast des Verschlusstückes herausgedrückt und fällt nach vollendeter Drehung wieder in die nach vorne verlaufende Rast ein. Der obere Arm des Auswerfers tritt in die Rast des Sicherungsansatzes. Das Verschlusstück wird dabei, entsprechend der Ansteigung der hinteren Begrenzungsflächen der Verschlusswarzen, an das hintere Laufende ganz angepresst. Die Schlagbolzenmutter bleibt mit ihrem Flügel am Abzugstollen angelehnt und hält die Schlagfeder gespannt.

Soll die Schlagfeder entspannt werden, so wird der geriffelte Griff der Schlagbolzenmutter mit dem Daumen der rechten Hand zurückgezogen, das Züngel mit dem Zeigefinger zurückgedrückt und gleichzeitig die Schlagbolzenmutter sammt dem Schlagbolzen langsam abgelassen. Das Entspannen der Schlagfeder darf nur bei ungeladenem Gewehre ausgeführt werden.

Das Spannen der Schlagfeder erfolgt, wie schon erwähnt, beim Öffnen des Verschlusses, kann aber auch bei etwa vorkommenden Versagern dadurch bewirkt werden, dass die Schlagbolzenmutter durch den Druck des Daumens auf den geriffelten Griff so viel zurückgezogen wird, bis ihr Flügel hinter den Abzugstollen zu stehen kommt.

Befindet sich im Kasten ein gefülltes Magazin, so bewirkt das Schließen des Verschlusses auch das Einschieben einer Patrone in den Laderaum, wobei der Boden der Patrone sich im Wulstlager des Verschlusstückes lagert, und der Haken des Patronenziehers den Patronenwulst erfasst.

Wird das Züngel zurückgezogen, so dreht sich sein kürzerer Arm nach abwärts, wobei der Haken des letzteren auf das hintere Ende des

Abzughebels drückt und diesen um den Abzugstift hinten nach abwärts dreht. Dadurch wird der Abzugstollen so weit herabgezogen, dass sein Kopf vollständig unter die rechteckige Nuth des Gehäuseschweifes tritt. Die Schlagbolzenmutter wird frei, die Schlagfeder entspannt sich, wobei der Schlagbolzen vorschnellt, der Zündstift auf die Kapsel der Patrone schlägt und die Pulverladung entzündet. Gleichzeitig dreht sich der vor dem Abzugstift gelegene Theil des Abzughebels nach aufwärts, wodurch der Sicherungsstollen hinter den Sicherungsansatz des Griffstückes gelangt und dieses am Zurückweichen hindert.

Bei der Abwärtsdrehung des hinteren Endes des Abzughebels wird die Abzugfeder zusammengedrückt, da ihr vorderes Ende sich gegen den Auswerfer stützt und das hintere Ende vom Abzugstollen nach vorne gedrückt wird. Nach erfolgtem Abziehen wird beim Aufhören des Druckes auf das Züngel durch die sich wieder ausdehnende Abzugfeder das hintere Ende des Abzughebels gehoben, wodurch der Abzugstollen wieder in die rechteckige Nuth des Gehäuseschweifes tritt.

Das Abziehen und damit die Abgabe des Schusses ist nur dann möglich, wenn der Verschluss vollkommen geschlossen ist; ist nämlich das Griffstück nicht vollkommen vorgeschoben und wird abgezogen, so lehnt sich schon bei Beginn des Abziehens der Sicherungsstollen unten an den Sicherungsansatz, wodurch die Drehung des Abzughebels und so das vollständige Herabziehen des Abzugstollens verhindert wird.

Wird nach dem Schusse der Verschluss geöffnet, so bewirkt die dabei eintretende Linksdrehung des Verschlusstückes und die damit verbundene geringe Rückbewegung des letzteren ein Lüften der Patronenhülse. Bei der folgenden Rückbewegung des Verschlusskolbens zieht der Patronenzieher die Patronenhülse am Wulste aus dem Laderaum. Im letzten Theile der Rückbewegung des Verschlusskolbens stößt der Boden der Patronenhülse an den aus der Auswerfernuth vorragenden Auswerfer, wodurch die Patronenhülse nach rechts vorwärts ausgeworfen wird.

Die Sperrklappe wird bei geschlossenem Verschlusse durch eine Drehung nach rechts geschlossen.

Ist die Schlagfeder gespannt, so gelangt hiebei der abgerundete Fortsatz der Sperrklappe in die Ausmuldung an der vorderen Begrenzung der Schlagbolzenmutter und hindert diese und den Schlagbolzen am Vorschnellen.

Gleichzeitig tritt der zapfenförmige Fortsatz der Sperrklappe in die Sperrklappenrast des Gehäuseschweifes und verhindert das unbeabsichtigte Öffnen des Verschlusses.

Ist die Schlagfeder entspannt, so tritt beim Rechtsdrehen der Sperrklappe der abgerundete Fortsatz derselben in die Ausmuldung der Quernuth der Schlagbolzenmutter und der zapfenartige Fortsatz in die Sperrklappenrast des Gehäuseschweifes; hiedurch wird das Spannen der Schlagfeder und das Öffnen des Verschlusses verhindert.

Zum Öffnen der Sperrklappe wird dieselbe nach links gedreht.

4. Der Kasten mit dem Zubringer.

Der Kasten (31) dient zur Aufnahme des Magazins, sowie des Zubringers, ist aus einem Stücke erzeugt und besitzt zwei Seitenbacken, eine vordere und eine rückwärtige Wand. Die Seitenbacken haben innen je zwei vorspringende Leisten, welche dem Magazine zur Führung dienen; die beiden vorderen Leisten sind unten etwas ausgenommen.

Die vordere Kastenwand hat vorne einen abgerundeten und für die vordere Kastenschraube (32) durchlochten Ansatz; unten ist sie für den Ansatz des Kastenbodens geschlitzt und für die Kastenbodenschraube quer durchlocht. An die rückwärtige Kastenwand schließt der Griffbügel (33), welcher rückwärts in einen für die rückwärtige Kastenschraube durchlochten Ansatz ausläuft. Die rückwärtige Kastenwand ist für den Magazinshalter, der Griffbügel oben für das Züngel durchbrochen.

Der Kastenboden (34) bildet ein niedriges, vorn abgerundetes und oben offenes Kästchen, dessen Seitenwände für den Zubringerstift (35) vorn durchlocht sind, und welches genau zwischen die beiden Seitenbacken des Kastens passt. Vorn trägt er einen für die Kastenbodenschraube durchlochten Ansatz, hinten ist er abgeschrägt und für die Zubringerfederschraube (36) durchlocht.

Der Kastenboden ist mit der vorderen Kastenwand mittels der Kastenbodenschraube (37) verbunden und reicht nur bis zu den vorderen Leisten der Seitenbacken, wodurch unten im Kasten eine Öffnung entsteht.

In der Durchbrechung der rückwärtigen Kastenwand ist der Magazinshalter (38) mit der Halterschraube befestigt. Derselbe ist ein doppelarmiger Hebel; der obere Arm desselben endigt in einen Haken; der untere, in den Griffbügel hineinragende Arm hat einen geriffelten Drücker.

Die Halterfeder (39) ist mittels der Halterfederschraube an dem oberen Arme des Magazinshalters befestigt; das freie untere Ende der Feder stützt sich gegen die hintere Begrenzungsfläche der

Durchbrechung in der rückwärtigen Kastenwand. Hiedurch wird der obere Arm des Magazinshalters vorgedrückt.

Der Zubringer bewirkt das Heben — Zubringen — der im Magazine gelagerten Patronen und besteht aus dem Zubringerhebel (40) und der Zubringerplatte (41), der Zubringerfeder (42) und der Stützfeder (43).

Der Zubringerhebel (40) ist am unteren, verstärkten Ende für den Zubringerstift (35) durchlocht und mittels des letzteren im Kastenboden drehbar gelagert.

Am anderen Ende des Zubringerhebels ist die Zubringerplatte mittels der Zubringerplattenschraube drehbar befestigt.

Zunächst dem unteren Ende des Zubringerhebels ist die Stützfeder durch die Stützfederschraube befestigt und durch den Stützfederstift in ihrer Lage erhalten.

Die Zubringerfeder ist eine mäßig nach aufwärts gekrümmte Bandfeder; ihr rückwärtiges Ende trägt eine kleine Verstärkung, welche durchlocht und mit Muttergewinden versehen ist. Das vordere Ende ist umgebogen und abgerundet.

Die Zubringerfeder wird rückwärts mittels der Zubringerfederschraube am Kastenboden befestigt und lehnt sich mit ihrem vorderen Ende an den Zubringerhebel an.

Die Wirkung des Zubringers wird durch das Einführen — Laden — eines gefüllten Magazins eingeleitet. Hiezu wird das Magazin bei geöffnetem Verschlusse, mit den Geschossen nach vorne gerichtet, derart auf die Zubringerplatte gebracht, dass die Nase an der Rückwand des Magazins nach oben zu liegen kommt.

Wird nun durch einen gegen das rückwärtige Ende des Magazins gerichteten Druck dieses und dadurch auch die Zubringerplatte, sowie der Zubringerhebel soweit in den Kasten gedrückt, bis die Nase des Magazins unter den Haken des Magazinshalters gelangt, so wird die Zubringerfeder und die Stützfeder gespannt.

Das Magazin wird durch die Wirkung dieser Federn am Herabfallen aus dem Kasten verhindert, weil die Zubringerplatte die Patronen gegen die oberen Lippen des Magazins drückt; da überdies der Haken des Magazinshalters das Magazin am Aufsteigen hindert, so wird dasselbe im Kasten vollkommen festgehalten. Die im Magazine zu oberst liegende Patrone ragt hiebei so weit nach aufwärts, dass deren Wulst sich vor dem unteren Theil des Verschlusskopfes befindet.

Wird der Verschluss geschlossen, so schiebt zunächst der untere Theil des Verschlusskopfes die oberste Patrone aus dem Magazine vor.

Sobald diese aus dem Magazine tritt, schnellt dieselbe infolge der Wirkung der Zubringerfeder mit dem Boden nach aufwärts, wodurch deren Wulst zwischen den Haken des Patronenziehers und das Verschlusstück gelangt. Schließlich wird diese Patrone in den Laderaum geschoben. Die übrigen Patronen werden überdies so weit gehoben, dass sich die nun zu oberst liegende Patrone an die untere Fläche des Griffstückes anlehnt, wobei sich die Zubringerplatte und der Zubringerhebel in das Magazin einschieben.

Wird der Schuss abgegeben und hierauf der Verschlusskolben ganz zurückgezogen, so wird die im Laderaume befindliche Patronenhülse ausgeworfen und die oberste Patrone des Magazins durch die Wirkung der Zubringerfeder bis zur Anlehnung an die Lippen des Magazins gehoben, wobei der Wulst derselben wieder vor den Verschlusskopf gelangt.

Nach dem Vorschieben der fünften Patrone aus dem Magazine fällt dasselbe durch die untere Öffnung des Kastens heraus.

Soll ein theilweise oder ganz gefülltes Magazin aus dem Kasten entfernt — entladen — werden, so wird der Drücker des Magazinshalters vorgedrückt, wodurch dessen Haken die Nase des Magazins frei lässt; dieses wird hierauf, wenn sich in demselben mindestens zwei Patronen befinden, durch den Zubringer nach aufwärts geschnellt. Ist nur eine Patrone im Magazine, so muss letzteres nach dem Vordrücken des Magazinshalters, mit dem in die untere Öffnung des Kastens einzuführenden kleinen Finger der rechten Hand gehoben und dann entfernt werden.

Das Einzelnladen darf nur dann vorgenommen werden, wenn sich kein Magazin im Kasten befindet und ist, so lange die Repetier-Vorrichtung intact ist, stets in der Weise vorzunehmen, dass die Patrone auf die Zubringerplatte gelegt und der Verschluss geschlossen wird.

5. Der Schaft.

Derselbe hat im allgemeinen die nämliche Einrichtung, wie jener der Gewehre M. 90; nur erstreckt sich die Schäftung behufs Versteifung des Laufes etwas weiter gegen die Mündung, als bei den obgenannten Gewehren.

Überdies besitzt das Gewehr M. 95 einen Oberschaft, der den Lauf bis zum Aufsatze überdeckt.

6. Die Garnitur.

Sie besteht aus den nämlichen Theilen wie jene der Gewehre M. 90 u. zw.: dem oberen und unteren Gewehrringe, zwei

Riemenbügeln, der Klobenschiene und dem Kolbenschuhe. Bloß die Gewehrringe unterscheiden sich von den bisher verwendeten dadurch, dass sie vollkommen geschlossen sind.

7. Das Bajonnett.

Dasselbe unterscheidet sich von jenem M. 88 vor allem dadurch, dass es in der Symmetrie-Ebene gepflanzt wird, wobei das Bajonnett unterhalb der Laufmündung, mit der Schneide gegen dieselbe gerichtet, befestigt wird. Sonst weist es etwas geringere Abmessungen gegenüber jenem M. 88 auf und gestattet, die Parierstange behufs Reparatur über die Bajonnettspitze abzunehmen. Die für die Laufmündung bestehende Durchlochung der Parierstange lässt sich nicht durch eine Zugschraube regeln.

8. Die Requisiten.

Sind bis auf den Mündungsdeckel die nämlichen, wie beim Gewehre M. 90.

Der Repetier-Stutzen M. 95.

(Tafel 2, Fig. 3 und 4.)

Abgesehen von der geringeren Lauflänge und der dadurch bedingten Gewichtserleichterung gegenüber dem Repetier-Gewehre M. 95 zeigt er noch folgende Abweichungen von letzterem:

Der Aufsatz reicht bloß bis 2.400 Schritte, die Distanzstriche sind abwechselnd auf beiden Rahmensäulen eingeschlagen, die sonstige Eintheilung ist jener des Gewehres gleich.

Der Aufsatzschuber (7, Fig. 4) besitzt keinen Drücker, sondern ist am Aufsatzrahmen verschiebbar angeordnet und wird durch Reibung mittels einer Schuberfeder in jeder beliebigen Lage festgehalten.

Der Oberschaft zeigt einen Unterschied gegenüber jenem des Gewehres, indem er beiderseits des Aufsatzes eine muldenförmige Ausnehmung besitzt, um das Erfassen des hier etwas schmäler (infolge des Wegfalles des Aufsatzdrückers) gehaltenen Aufsatzschubers zu erleichtern.

Das Bajonnett besitzt auf der Parierstange ein Visierkorn (44, Fig. 3), über welches bei gepflanztem Bajonnette visiert werden muss.

Der Repetier-Carabiner M. 95.

(Tafel 2, Fig. 5.)

Dieser gleicht bis auf die Tragvorrichtung in allem dem Repetier-Stutzen M. 95.

Die Riemenbügel sind mit Rücksicht auf die Tragart bei der Cavallerie an der linken Seite des Schaftes angebracht. Das Bajonnett, der Bajonnetthaft und der Dorn zum Ansetzen der Pyramiden entfallen. Um schließlich die Montur des Mannes bei der Tragart des umgehängten Carabiners nicht allzusehr zu beschädigen, wurden die scharfen Kanten des Aufsatzes abgerundet.

Tabelle der wichtigsten Daten

der Repetier-Handfeuerwaffen M. 95 im Vergleiche mit jenen M. 90.

Waffe	Gewicht	Länge	Rückstoß-Arbeit	Anfangs-geschwin-digkeit	Rückstoß-geschwin-digkeit
Repetier-Gewehr M. 90	mit Bajonnett 4·865*kg* ohne Bajonnett 4·490*kg*	mit Bajonnett 1.525*mm* ohne Bajonnett 1.281*mm*	1·11*mkg*	620*m*	2·23*m*
Repetier-Carabiner M. 90	3·290*kg*	1.005*mm*	1·23*mkg*	580*m*	2·70*m*
Repetier-Gewehr M. 95	mit Bajonnett 3·935*kg* ohne Bajonnett 3·650*kg*	mit Bajonnett 1.518*mm* ohne Bajonnett 1.272*mm*	1·33*mkg*	620*m*	2·68*m*
Repetier-Stutzen M. 95	mit Bajonnett 3·415*kg* ohne Bajonnett 3·130*kg*	mit Bajonnett 1.251*mm* ohne Bajonnett 1.005*mm*	1·36*mkg*	580*m*	2·92*m*
Repetier-Carabiner M. 95	3·060*kg*	1.005*mm*	1·39*mkg*	580*m*	2·99*m*

Moderne Kriegsgewehre[1]).

Das italienische 6·5*mm* Repetier-Gewehr M. 91[2]).

(Hiezu die Tafel 3.)

Dieses Gewehr gehört in die Gattung der Mehrlader mit Drehverschluss und Paketladung mit zusammengehaltenen Patronen. Zum Gewehre gehört noch ein abnehmbares Bajonnett.

Die Haupttheile des Gewehres sind: 1. Der Lauf mit dem Aufsatze; 2. der Verschluss; 3. der Magazinskasten mit dem Patronenzubringer; 4. der Schaft; 5. die Garnitur; 6. das Bajonnett sammt Scheide; 7. die Ausrüstung und Requisiten.

1. Der Lauf mit dem Aufsatze.

Der Lauf, aus Stahl, äußerlich brüniert, hat ein Caliber von 6·5*mm*, und besitzt 4 Züge mit Progressiv-Drall; nach rückwärts verstärkt sich derselbe zu einem Fünfkant, auf dessen Seiten die Nummer, die Fabrik und das Erzeugungsjahr des Gewehres eingeschlagen sind. Nahe der Mündung ist ein Ring aufgezogen, der nach oben einen Vierkant bildet, in welchem in einer schwalbenschweifförmigen Nuth das Visierkorn eingeschoben ist.

Der Aufsatz, Fig. 1 und 2, ein Quadranten-Aufsatz, besteht aus dem Aufsatzfuße *af* mit zwei Aufsatzbacken; auf der rechten Aufsatzbacke sind die geraden Zahlen von 6 bis 20, auf der linken die ungeraden von 7 bis 19 eingeschlagen; diesen Ziffern entsprechen fünfzehn, längs der äußeren Seite der rechten Aufsatzbacke eingeritzte Kerben. Zwischen den Aufsatzbacken ist die Aufsatzklappe *ak* (mit dem Grinsel I) um den Aufsatzstift *ast* drehbar angeordnet.

Die Aufsatzklappe trägt rechts eine Stellfeder *stf*, welche mit dem Aufsatzstift fest verbunden ist; letzterer endigt an der linken Seite in einen Druckknopf *dk*. Der Aufsatzfuß besitzt an seiner rückwärtigen Seite ein fixes Grinsel II.

Handhabung und Gebrauch des Aufsatzes.

Normal steht der Aufsatz, wenn die Aufsatzklappe am Aufsatzfuße aufliegt (*alzo abbattuto*).

Wird mittels des linken Daumens auf den Druckknopf *dk* gedrückt und gleichzeitig mit der rechten Hand die Aufsatzklappe gedreht und durch deren Feder in die verschiedenen Einschnitte der rechten Aufsatzbacke zur Einstellung gebracht, so wird hiedurch der Aufsatz auf die Distanzen von 600*m* bis 2000*m* gestellt, bei welchen über das Visier I der Aufsatzklappe gerichtet wird.

---

[1]) Siehe diese „Mittheilungen", Jahrgang 1895, 4. Heft, Seite 341.

[2]) Nach „*Istruzione sulle armi e sul tiro pei corpi di fanteria armati di fucili Mod. 1891, Roma 1894*" und „*Istruzione sulle armi e sul tiro per la fanteria.*

Volume primo. Istruzione della truppa.

Volume secondo. Per gli ufficiali. Roma 1898.

Die Zeichnungen nach der demnächst erscheinenden 2. Auflage von: „Marschner, Waffenlehre".

Wird die Aufsatzklappe nach vorne (gegen die Mündung) umgelegt, so hat man die Stellung des umgestürzten Aufsatzes (*alzo rovesciato*); es wird mit dem fixen Grinsel II im Aufsatzfuße gerichtet, welche Aufsatzstellung einer Entfernung von 300*m* entspricht; sie dient für das Einzelfeuer auf Entfernungen unter 400*m*.

Der Normal-Aufsatz entspricht einer Entfernung von 450*m* und dient normalmäßig für alle Schussarten für die Entfernungen von Null bis 500*m*.

Der Aufsatz von 600*m* dient für die Entfernungen von 500*m* bis 650*m*; jener von 700*m* für solche von 650*m* bis 750*m* u. s. w.

2. Der Verschluss.

Der Verschluss, Fig. 3, 4, 5 und 6, ist ein Dreh-Kolbenverschluss mit centraler Verriegelung mittels symmetrischer Verschlusswarzen, welche vorne am Verschlussstücke angebracht sind.

Die Bestandtheile des Verschlusses sind: *a*) das Gehäuse, *b*) die Schlag- und Auswerfer-Vorrichtung, *c*) der Verschlusskolben, *d*) der Kasten.

a) das Gehäuse *G*, Fig. 3 und 4, wie der Lauf brüniert, ist an dessen Hinterstück aufgeschraubt; im Gehäuse bewegt und sichert sich der Verschlusskolben. Ein Widerlager *W* nimmt den Rückstoß des Laufes auf und überträgt ihn auf den Schaft; zwei seitliche Rillen dienen als Führung für die Verschlusswarzen, die linke auch für die Führungsleiste des Schlagstückes. Vorne befinden sich zwei Ausnehmungen, in welchen sich die Verschlusswarzen drehen und feststellen können.

Zur Führung des Patronenrahmens sind im Gehäuse entsprechende Längsfelder eingeschnitten. Für den Abzugstollen, Abzughebel, Grenzstollen, Auswerfer u. s. w., sind entsprechende Durchlochungen vorhanden.

b) Die Schlag- und Auswerfer-Vorrichtung, Fig. 3 und 4. Sie besteht aus dem Abzughebel *ah*, dem Abzugstollen *ast*, dem Züngel *z*, dem Auswerfer *aw* und dem Grenzstollen *gs*. Bemerkenswert ist, dass alle diese Theile mit dem Abzughebel gelenkartig verbunden sind. Als Züngelfeder dient zugleich jene des Auswerfers. Am Züngel sind oben 3 Stützpunkte zu bemerken, welche das Abfeuern des Gewehres in zwei Tempos bewirken. (Siehe Abfeuern des Gewehres.)

c) Der Verschlusskolben, Fig. 3, 4, 5 und 6. Dessen Bestandtheile sind:

α) der Verschlusscylinder *vc*; er besitzt an seiner vorderen Fläche (Verschlusskopf) einen halbkreisförmigen Vorsprung, in welchem der Rand der Patronenhülse sich lagert; eine Neuerung[1]), Fig. 7 und 8, besteht in einer ringförmigen Eindrehung im Verschlusskopfe *aa*, wodurch bei letzterem ein erhöhter Rand *bb* entsteht, welcher mit dem ähnlichen vorstehenden Rande *cc* des Bodens der Patronenhülse in Berührung kommt. Bei der vorliegenden Anordnung wird demnach der ganze Rückstoß von dem vorstehenden Rande *cc* allein aufgenommen; hiedurch soll eine sichere centrale Lagerung der Patrone erreicht, eine Deformation des Patronenrandes verhindert und die Entfernung der Hülse aus ihrer Lagerung ohne Schwierigkeit bewirkt werden.

[1]) Nach Patentschrift Nr. 85487.

Die Verschlusswarzen sind am vorderen Ende des Verschlusscylinders symmetrisch angeordnet. Die linke ist etwas abgestumpft, um beim Öffnen des Verschlusses eine anfängliche kleine Lockerung der Patronenhülse im Laderaum zu bewirken; die rechte Warze wird vom Patronenzieher durchbrochen. Für den Auswerfer ist im Verschlusscylinder eine geneigte Rinne eingeschnitten. Das Griffstück Gr vermittelt die Bewegung des Verschlusses. Ein krummliniger Ausschnitt, Fig. 6, mit 2 Rasten, dient dem Zahne z der Sicherungshülse sh als Führung; endlich ein schraubenförmiger Ausschnitt zum Spannen des Schlagstückes. Für das Entweichen der Gase bei Überströmungen ist im Verschlusscylinder ein Canal angebracht, welcher mit der Rille der rechten Verschlusswarze im Verschlussgehäuse communiciert.

β) Der Patronenzieher, dessen Haken sich in die Rille der Patronenhülse legt.

γ) Der Schlagbolzen mit dem Zündstifte.

δ) Die Schlagfeder.

ε) Die Sicherungshülse sh, Fig. 4 und 5, dient zum Sichern, bezw. Entsichern des Gewehres, wobei die Schlagfeder entspannt, bezw. gespannt wird; sie hat einen Flügel S, gegen welchen der Daumen der rechten Hand wirkt, und einen Zahn z, der sich in den oben angegebenen zwei Rasten lagert.

ζ) Das Schlagstück sst besitzt die Führung f mit einem schraubenförmig gestalteten Ansatz d, und einen keilartigen Ansatz a als Rast gegen den Abzugstollen.

η) Der Verschlussknopf vk, am hinteren Ende des Schlagbolzens aufgeschraubt, dient zum Zusammenhalten der vorgenannten Bestandtheile des Verschlusses.

3. Der Magazinskasten, der Patronenzubringer, der Rahmenhalter, Fig. 3 und 4.

Der Magazinskasten ist wie bei den Gewehren mit Mittelschafts-Magazin eingerichtet. Im Boden des Magazinskastens ist die sehr starke Zubringerfeder zf eingelassen, welche auf den einarmigen Zubringer zb drückt. Der Rahmenhalter rh hat die gewöhnliche Einrichtung; zum Entladen des Magazins muss dasselbe etwas in den Magazinskasten hinuntergedrückt werden, damit der Haken des Rahmenhalters aus der Nase des Patronenrahmens treten könne.

4. Der Schaft.

Er ist aus einem Stücke erzeugt und von gewöhnlicher Construction. Als Handschutz dient ein hölzerner Schaftdeckel, der zwischen dem Aufsatze und dem oberen Riemenbügel den Lauf von oben bedeckt.

5. Die Garnitur.

Diese besteht aus dem Oberringe, welcher den Bajonnetthaft trägt und Schraubengewinde für den Putzstock besitzt; dann dem oberen und unteren Riemenbügel.

Der stählerne Putzstock dient entweder allein oder in Verbindung mit einem Bürstchen zur Reinigung der Waffe, bezw. zum Ausstoßen solcher

Patronenhülsen, welche der Wirkung des Patronenziehers entgangen sind; er ist im Schafte gelagert und im Oberringe durch einige Schraubengewinde festgehalten.

6. Das Bajonnett sammt Scheide.

Das Bajonnett ist ein Säbelbajonnett mit einer einschneidigen, geraden Klinge mit Parierstange und Griff. Die Parierstange ist zum Aufstecken des Bajonnettes mit einem Ringe versehen. Die Griffschalen sind aus Apfelbaumholz. Die Scheide ist aus geschwärztem Leder; Ortband und Traghaken sind aus Messing.

7. Die Ausrüstung und Requisiten.

Zum Gewehre gehören ein Tragriemen M. 1891, zwei Tragriemen für die beiden Patrontaschen, eine Patrontasche für Patronenrahmen (Magazine) mit 6 Abtheilungen, eine Patrontasche für die Aufnahme von 2 Paketen. Der Leibriemen trägt die beiden Patrontaschen und das Säbelbajonnett mit der zugehörigen Tasche.

Außerdem wird jedem Gewehre ein Ölfläschchen, ein Schraubenzieher, ein Bürstchen aus Pferdehaaren, welches am Putzstock aufgeschraubt wird, beigegeben. Jede Compagnie erhält 25 messingene Putzstöcke.

Behufs Ersatzes von unbrauchbar gewordenen Gewehrbestandtheilen führt jeder Schwarmführer folgende Ersatzstücke des Gewehres mit sich:

eine Schlagfeder für den Schlagbolzen,
eine Spiralfeder für den Auswerfer,
einen Knopf für den Verschlusskolben,
einen Schlagbolzen mit Zündstift und
einen Patronenzieher; diese Bestandtheile sind im Tornister versorgt.

Wirkungsweise des Verschlusses.

Normalstellung. Der Verschluss befindet sich in der normalen Stellung, wenn er geschlossen ist und das Schlagstück mit der Sicherungshülse sich rückwärts befinden, ob das Gewehr geladen ist oder nicht; unter diesen Umständen ist der Schlagbolzen entspannt. Diese Stellung gewährt die absolute Sicherheit bei der Handhabung des geladenen Gewehres, weil bei entspannter Schlagfeder unter keinen Umständen zufällig abgefeuert werden kann; desgleichen wird ein Öffnen des Verschlusses durch diese Stellung der Sicherungshülse verhindert, Fig. 5.

Das Öffnen des Verschlusses. Zum Öffnen des Verschlusses, aus der vorgeschriebenen Normalstellung, muss zuerst derselbe in die „Feuerstellung“ gebracht werden. Hiezu drückt der Daumen der rechten Hand auf den Flügel der Sicherung nach vorwärts und dreht dieselbe gleichzeitig nach rechts, bis deren Zahn *z* in die vordere Rast tritt, Fig. 4 und 6. Hiedurch wird die Schlagfeder gespannt und der Schlagbolzen in die Feuerstellung gebracht. Hierauf wird nach bekannter Art das Griffstück nach links aufwärts gedreht und zurückgezogen, bis die rechte Verschlusswarze am Grenzstollen Widerstand findet. Zum Laden wird ein Patronenrahmen (Magazin) mit 6 (oder auch weniger) Patronen auf den Zubringer gebracht,

und nun so lange hinuntergedrückt, bis der Haken des Rahmenhalters in die Nase des Rahmens eingreift.

Zum Schließen des Verschlusses wird das Griffstück kräftig nach vorwärts geschoben und dann rechts niedergedrückt. Bei dieser Bewegung wird die oberste Patrone vorgeschoben, vom Patronenzieher und dem vorstehenden Rande des Verschlusskolbens erfasst und in den Laderaum gebracht. Der Verschluss befindet sich in der Stellung zum Abfeuern, das heißt er ist geschlossen, das Schlagstück befindet sich rückwärts, die Sicherungshülse vorne, der Schlagbolzen ist gespannt; der keilartige Zahn des Schlagstückes stellt sich gegen den Abzugstollen und kann daher nicht verschnellen; der schraubenförmige Vorsprung des Schlagstückes steht in Übereinstimmung mit dem schraubenförmigen Ausschnitte des Verschlusstückes, die Schlagfeder ist gespannt; das ist die Stellung für „Fertig!“ oder „An!“

Das Abfeuern des Gewehres erfolgt in zwei Tempos, infolge der drei Druckpunkte am Züngel.

Nach der ersten Bewegung des Züngels verspürt der Zeigefinger eine Arretierung, welche anzeigt, dass der Abgang des Schusses bevorstehend ist; in dem Augenblicke, als die Visierlinie auf das Ziel eingerichtet ist, wird der Druck auf das Züngel leicht vermehrt, wodurch der Schuss augenblicklich und ohne Verreißen der Richtung abgeht. Durch das Zurückziehen des Züngels wird der Abzugstollen herabgezogen, wodurch das freigewordene Schlagstück mit dem Schlagbolzen vorschlägt.

Zum Wiederöffnen des Verschlusses aus dieser Lage genügt es, das Griffstück nach links zu drehen und den Verschluss zurückzuziehen. Bei dieser Drehung schleift der schraubenförmige Vorsprung des Schlagstückes in der gleichen Ausnehmung des Verschlusscylinders, wodurch ersteres zu einer Rückwärtsbewegung gezwungen wird; mit dem Schlagstück geht auch der Schlagbolzen zurück, welcher die Schlagfeder zwischen seinen Kopf und der vorderen Seite der Sicherungshülse zusammendrückt. Bei vollständiger Drehung des Griffstückes tritt der schraubenförmige Vorsprung des Schlagstückes vollständig aus dem gleichen Einschnitte des Cylinders heraus und stützt sich in einer kleinen Ausnehmung des letzteren.

Durch Drehung des Griffstückes werden die Warzen des Verschlusscylinders aus ihren bezüglichen Ausnehmungen im Gehäuse zum Austritte gebracht; hiebei schleift die linke Warze mit ihrer abgestumpften Seite auf der entsprechenden schiefen Ebene im Gehäuse, zwingt dadurch den Verschlusscylinder und die Patronenhülse etwas zurückzugehen, wodurch letztere sofort gelüftet wird.

Beim Zurückziehen des Verschlusses schlägt die vom Patronenzieher mitgenommene Hülse gegen den Auswerfer, welcher dieselbe vollständig aus dem Gehäuse entfernt.

Beim Vorstoßen des Verschlusses gelangt abermals eine Patrone in den Laderaum u. s. w. Versagt eine Patrone, und soll wieder gespannt werden, so genügt es, das Griffstück auf- und nieder zu drehen, ohne den Schlagbolzen zurückzuziehen.

Zum gänzlichen Entfernen des Verschlusses wird auf das Züngel ein vermehrter Druck ausgeübt, wodurch der Grenzstollen zum Sinken gebracht wird, über welchen nun die rechte Verschlusswarze frei gleiten kann.

Wirkungsweise der Sicherung.

Ganz eigenartig und einer eingehenderen Besprechung würdig erscheint die von Carcano herstammende Sicherung. Wie schon früher angedeutet, bewirkt dieselbe die Verschluss- und Abzugsperre bei geschlossenem Verschlusse; es ist aber auch das Spannen der Schlagfeder bei geschlossenem Verschlusse durch bloße Handhabung des Flügels der Sicherung ermöglicht.

Wie aus den Figuren 3, 4, 5 und 6 ersichtlich, ist die Sicherungshülse *sh* im Verschlusscylinder *vc* verschiebbar und greift mit einem Zahn *z* in einen schraubenförmig gewundenen Ausschnitt desselben ein. Die Sicherungshülse trägt hinten den festen Sicherungsflügel *S*.

Um das geladene Gewehr zu sichern, wird der Sicherungsflügel zuerst ein wenig nach vorne gedrückt, damit der Zahn *z* aus seinem Lager treten könne; sodann wird unter beständigem Linksdrehen die Sicherungshülse soweit zurückgleiten gelassen, bis der Zahn *z* in die rückwärtige Rast des schraubenförmigen Ausschnittes eintritt. Die Schlagfeder, welche ihre Anlehnung an die vordere Fläche der Sicherungshülse beibehält, ist Ursache dieser Rückbewegung und wird daher entspannt. Gleichzeitig wird durch diese Bewegung der Sicherungshülse die Verschlussperre bewirkt, indem sich der Sicherungsflügel gegen die Führungsleiste des Schlagstückes anlehnt und die Drehung des Verschlusses verhindert.

Um das gesicherte Gewehr schussbereit zu machen, wird der Sicherungsflügel mit dem Daumen der rechten Hand unter beständigem Rechtsdrehen vorgedrückt, bis der Zahn *z* der Sicherungshülse in die vordere Rast des schraubenförmigen Ausschnittes eintritt, wodurch die Schlagfeder gespannt wird.

Das Entladen geschieht in der bekannten Weise, indem bei geöffnetem Verschlusse der Daumen der rechten Hand auf den Patronenrahmen so lange drückt, bis der Haken des Rahmenhalters aus der Nase des ersteren austritt; hierauf wird mit dem Mittelfinger derselben Hand auf den Rahmenhalter gedrückt und der Patronenrahmen oben aufgefangen.

Munition.

1. Die scharfe Gewehrpatrone M. 1891 (*Cartuccia a pallottola per armi M. 1891*).

Die Hülse besitzt keinen Wulst (randlos), hingegen eine ringförmige Vertiefung (Rille) als Eingriff für den Patronenzieher[1]; das Geschoss besteht aus einem Bleikern mit einem Nickel-Kupfer-Mantel (*Maillechort*-Metall), die Ladung aus Ballistit[2]. Zwischen Geschoss und Ladung ist ein Baumwollpfropf eingesetzt. Ausgeschossene Hülsen von scharfen Patronen werden niemals zu scharfen Patronen reconstruiert.

---

[1]) Die Patronenhülse M. 91, modificiert M. 95, hat im Boden eine ringförmige Ausdrehung, welche beim Schusse an eine gleiche, ringförmige Ausdrehung in der vorderen Verschlusskopffläche sich anlegt, wodurch ein Stauchen des Patronenrandes verhindert wird (Figuren 7 und 8). Für scharfe Schießübungen sind nur diese zu verwenden, jene M. 91 werden zu Exercierpatronen umgestaltet.

[2]) Siehe Fußnote auf Seite 68.

Die Patronen werden zu 6 Stück im Patronenrahmen zusammengehalten. Der Patronenrahmen (Magazin) ist aus Messing, von symmetrischer Form und kann daher nach beiden Lagen in den Magazinskasten eingeführt werden. Die früher bestandenen Magazine aus Stahlblech sind abgeschafft.

Je drei gefüllte Patronenrahmen werden zu einem Paket verpackt.

In Friedenszeiten beträgt die permanente Dotation von scharfen Patronen M. 91 für jeden mit dem Gewehr M. 91 ausgerüsteten Soldaten aus 5 Paketen $(5 \times 3 \times 6) = 90$ Patronen, welche im Tornister verwahrt sind.

In Kriegszeiten[1]) besteht die Dotation aus 9 Paketen $(9 \times 3 \times 6) = 162$ Patronen; von diesen werden 5 Pakete im Tornister, 2 Pakete in der Patrontasche für Pakete und 2 lose Pakete, jedoch mit den Patronen in den Patronenrahmen, in die Patrontasche für Magazine hinterlegt. Jeder mit dem Gewehre ausgerüstete Unterofficier (Trompeter) erhält 7, jeder Infanterie-Pionnier 6 Pakete. Die jährliche Übungsdotation beträgt für jeden Mann der Infanterie, Bersaglieri (*Alpini*) = 135 (145) scharfe und 66 (72) Exercierpatronen; für die jährlichen Manöver sind überdies noch 15, für die großen Manöver 42 Exercierpatronen bewilligt.

Kartätschpatronen M. 91 (*Cartuccia a metraglia per armi M. 1891*).

Für den Wachdienst, sowie zur Aufrechthaltung der öffentlichen Ordnung und Sicherheit werden sogenannte Kartätschpatronen ausgegeben. Sie sind der scharfen Patrone ähnlich, haben jedoch bloß eine Ladung von 1·5*g* Ballistit; das Geschoss ist aus 10 cylindrischen Segmenten und einem Spitzsegment aus Hartblei zusammengesetzt, welche Theile in einer entsprechenden Messinghülse als Mantel zusammengehalten werden. Auch diese sind zu je 6 Stück im Patronenrahmen (Magazin) gelagert; 3 Magazine sind zu einem Paket vereinigt.

Exercierpatrone M. 91 (*Cartuccia da salve per armi M. 1891*).

Die Ladung besteht aus Ballistitspähnen (*raschiatura di balistite*); das Geschoss ist aus orangerothem Papier. Verpackung wie oben.

Unterrichtspatrone M. 91 (*Cartuccia da esercitazione per armi M. 1891*).

Besteht aus der gewöhnlichen Hülse; statt der Zündkapsel ein Stückchen Leder; das Geschoss aus Messing, innen hohl und schwarz gefärbt.

Daten über das italienische 6·5*mm* Repetier-Gewehr M. 91.

	Caliber zwischen den Feldern	6·5*mm*
Züge	Zahl der Züge	vier
	Richtung der Züge	Rechtsdrall
	Neigung der Züge	Progressiv-Drall
	Drallänge an der Mündung	0·20*m*.
Verschluss	Verschlussystem	Drehverschluss
	Verriegelung	vorne und symmetrisch
	Sicherung: eine Sicherungshülse (System Carcano), welche die Schlagfeder entspannt.	
	Abzug	in zwei Tempos

[1]) Zum Munitionsnachschub dienen eigene Patronen-Tornister mit einem Fassungsraum von 12 Paketen $(12 \times 3 \times 6) = 216$ und 12 Magazinen $(12 \times 6) = 72$, zusammen 288 Patronen.

Repetier-Mechanismus	System	Mannlicher mit fixem Magazin
	Fassungsvermögen des Magazinsrahmens	6 St. Patronen
Aufsatz	System	Quadrant
	tiefster	für 300*m* Visiereinschnitt im Aufsatzstöckel
	normaler	für 450*m* bei ganz herabgelassener Aufsatzklappe
	höchster	2.000*m*
	Distanztheilung in den Aufsatzbacken	von 600 bis 2.000*m*, von 100 zu 100*m*.
	Handschutz	aus Holz
Gewicht des Gewehres	ohne Bajonnett und Riemen	3·800*kg*
	mit Bajonnett, Riemen und Scheide	4·200*kg*
Länge des Gewehres	ohne Bajonnett	1·29*m*
	mit Bajonnett	1·59*m*
Bajonnett	Länge der Klinge	0·300*m*
	Gewicht ohne Scheide	0·340*kg*
	Gewicht der Scheide	0·120*kg*
Patrone	Gewicht	22*g*
	Länge	76*mm*
	Geschoss: Material	Bleikern mit *Maillechort*-Mantel [1])
	Geschoss: Länge	30·5*mm*
	Geschoss: Gewicht	10·5*g*
	Pulverladung: Gattung	Ballistit [2])
	Pulverladung: Gewicht	1·95*g*
	Patronenhülse ohne Rand, jedoch mit Rille zum Erfassen durch den Patronenauszieher; sie besteht aus	Messing
Magazin	besteht aus	Messing
	Type	Mannlicher
	Gewicht leer	12*g*
	Fassungsvermögen	6 Patronen
	ein Paket Patronen enthält	3 complete Magazine
	„ „ „ wiegt	470*g*.

Der italienische 6·5*mm* Repetier-Stutzen M. 91.

(Hiezu Tafel 3, Fig. 9 und 10.)

Derselbe ist zur Bewaffnung der Cavallerie und Artillerie bestimmt. Er unterscheidet sich vom Repetier-Gewehr M. 91 bloß durch den kürzeren Lauf, durch einen kleineren Aufsatz und durch die ständige Verbindung des Bajonnetts mit dem Laufe.

---

[1]) *Maillechort* ist eine Legierung von 80 Theilen Kupfer und 20 Theilen Nickel.

[2]) Das Ballistit besteht aus gleichen Theilen Nitroglycerin und Binitrocellulose mit Spuren von Anilin. Binnen kurzem soll dasselbe durch „Solenit" ersetzt werden, das die gleiche Zusammensetzung wie Ballistit hat, nur ist das Anilin durch einen Kohlenwasserstoff (*idrocarburo*) ersetzt. Solenit zeigt die gleichen Leistungen wie Ballistit bei niedrigeren Spannungen im Laderaum, füllt die Hülse vollkommen aus und verhindert somit zeitweilige Überladungen.

Die hauptsächlichsten Daten sind folgende:

Caliber zwischen den Feldern		6·5*mm*,
Länge der Waffe	mit eingelegtem Bajonnett	920*mm*,
	„ gepflanztem „	1.260*mm*,
kleinster Aufsatz		300*m*,
größter „		1.500*m*,
Gewicht der Waffe sammt Bajonnett		3·100*kg*.

Die Anordnung der Züge ist dieselbe wie beim Repetier-Gewehr; Anfangs- und Enddrall sind wenig verschieden.

Der Lauf hat eine Länge von etwa 45*cm*; sein äußerer Durchmesser ist an der Mündung etwas stärker gehalten; es entsteht dadurch eine etwas größere Fleischstärke zu dem Zwecke, um den vorderen Theil des Laufes, der keine Schäftung hat, besser zu versteifen.

Das Visierkorn ist in einem Kornstöckel eingelassen und von einem langen Charnier-Ringe *E* eingerahmt, welcher das Ende des Laufes umspannt und zur Befestigung des Bajonnetts dient. Sonst hat das Visierkorn die Form wie beim Gewehre, erscheint jedoch durch die beiden seitlichen Backen des Ringes gegen äußere Stöße besser geschützt.

Der Aufsatz, nach demselben Principe wie beim Gewehre M. 91 eingerichtet, ist etwas kleiner; die Visierlinie ist bloß 38*cm* lang, während selbe beim Gewehre 70*cm* beträgt. Die Distanz-Theilung reicht bloß bis 1.500*m*. Die rechte Aufsatzbacke trägt die geraden Entfernungen von 6 bis 14, die linke die ungeraden von 7 bis 15. Dementsprechend hat der Rand der rechten Aufsatzbacke 10 Einkerbungen zum Einstellen der Aufsatzklappe. Der fixe Visiereinschnitt ist im Aufsatzstöckel, der bewegliche in der Aufsatzklappe eingeschnitten. Der Aufsatzschuh ist wie beim Gewehre M. 91 durch 2 Laufzapfen und 2 Schraubenstifte festgehalten.

Der Griffhebel des Verschlusses ist nach rechts abwärts abgebogen, um den Stutzen um die Schulter entsprechend tragen zu können.

Die Schäftung reicht nur bis 25*cm* vor der Laufmündung. Der Lauf ist in der Höhe des Magazins durch eine doppelte Schraubenmutter *s* und durch einen Gewehrring, welcher zugleich als Riemenbügel dient, mit dem Schafte verbunden. Dieser Riemenbügel ist ausgehöhlt, um die umgelegte Bajonettklinge aufnehmen zu können. Den zweiten Punkt zur Befestigung des Riemens bildet ein an der rechten Seite des Kolbens angebrachter Steg *B*, der eine passende Rolle trägt. Im Kolben versorgt und durch eine federnde Klappe im Kolbenschuh abgeschlossen, ist der zweitheilige Putzstock untergebracht, dessen Theile zusammengeschraubt eine Länge von 47*cm* haben.

Das charakteristische Merkmal des italienischen Repetier-Stutzens M. 91 bildet dessen Bajonnett, welches mit demselben stets verbunden bleibt. Die Klinge ist, wie oben erwähnt, in einem Charnier am Laufende beweglich befestigt und kann je nach Zweck aufgestellt oder umgelegt werden. Für gewöhnlich ist die Klinge unter dem Laufe umgelegt und lagert in einer Ausnehmung im Vorderschaft. Zum Pflanzen des Bajonnetts wird die Klinge im Charnier umgedreht, wobei ein Riegel *t* die Feststellung in beiderlei Sinne bewirkt, indem dessen Enden in die Fugen n_1, bezw. n_2 einspringen.

Bemerkungen.

Zu vorliegenden Beschreibungen des Repetier-Gewehres und des Repetier-Stutzens M. 91 macht Artillerie-Capitän V. Leleu im Julihefte 1898 der „*Revue d'artillerie*“ folgende Bemerkungen:

Einige Anordnungen des Mechanismus sind besonders sinnreich erdacht; durch die Verbindung mehrerer, einzeln für sich wirkender Theile zu einem Ganzen konnte die Anzahl der Bestandtheile wesentlich herabgemindert werden. Dies tritt z. B. besonders bei der Zusammensetzung des Abzughebels zutage, wobei Züngel, Abzugstange, Grenzstollen und Auswerfer von einer einzigen Feder bethätigt erscheinen.

Der Verschlusskolben besteht aus wenigen Bestandtheilen; die Sperre ist einfach und gewährleistet eine vollkommene Sicherung; desgleichen ist das Zerlegen des Verschlusses einfach und rasch durchzuführen. Für die Ableitung von Gasausströmungen scheint ebenfalls in bester Weise vorgesorgt zu sein und es wäre nur zu erweisen, ob diese Anordnung vollständig genügt.

Der Aufsatz ist leicht zu handhaben; dessen Befestigung am Laufe ist gut gesichert.

Die Patrone ist kurz und nimmt nicht viel Raum ein, so dass deren sechs in einer Paketladung vereinigt werden konnten. Hiedurch wurde, im Vergleiche mit der jetzigen Munitions-Ausrüstung der größeren Caliber, eine Überlegenheit von 30 Patronen erzielt. Ohne den Mann zu überlasten, können demselben 162 Patronen (4 *kg*) beigegeben werden. Trotz der kleinen Ballistit-Ladung erreicht das Geschoss eine Anfangsgeschwindigkeit von 720*m*.

Gewehr und Stutzen müssen als leichte Waffen bezeichnet werden, und es wird somit der Forderung, den Soldaten so viel als möglich zu entlasten, Rechnung getragen.

Hingegen erregt der Progressiv-Drall Befremden, dessen Nachtheile darin bestehen, dass bei der Bewegung der Mantelgeschosse in der Bohrung, infolge der stetigen Zunahme des Drallwinkels, die Geschossleisten fortwährend verstellt und abgeschliffen werden.

Der in der rechten Verschlusswarze zur Aufnahme des Patronenziehers eingeschnittene Canal schwächt wahrscheinlicherweise die Solidität dieses s[illegible] wichtigen Bestandtheiles. Der schraubenförmige Einschnitt im Verschlusskolben für den Zahn der Sicherungshülse begünstigt die Entstehung vo[illegible] Materialfehlern bei der Härtung und somit auch Brüche während des Gebrauche[illegible]

Die Form des Zubringers verhindert ohne Zweifel das Einzellade[illegible] nachdem, laut Reglement, dies nur möglich ist, wenn die Patrone mit de[illegible] Hand theilweise in die Kammer eingeschoben wird. Der Zubringer mit nu[illegible] einer einfachen Zubringerplatte kann die Patrone nur durch eine sehr stark[illegible] Zubringerfeder in die entsprechende Höhe bringen. Abgenützte oder deformierte Federn werden somit eine unrichtige Lage der letzten Patrone bewirken.

Das System der Sicherung, welches dem Zündnadelgewehr System Carcano entnommen wurde, verlangsamt die Entsicherung, besonders bei starken Schlagfedern. Bei Überraschungen kann dies die ganze Aufmerksamkeit des Soldaten abziehen und ihn verhindern, rechtzeitig das Feuer abzugeben.

Durch die permanente Befestigung des Bajonnetts am Repetier-Stutzen M. 91 erscheint der Soldat von der, seine Bewegungen hindernden Seitenwaffe befreit. Diese Anordnung führte jedoch zu einer beträchtlichen Verkürzung des Schaftes,

wodurch der ohnehin dünne Lauf in einer ansehnlichen Länge ohne Auflage erscheint. Aber gerade dieser nicht unterstützte Theil des Laufes ist derjenige, welcher den vom Bajonnett verursachten Anstrengungen am meisten ausgesetzt ist, sobald dessen Spitze heftigen Widerstand findet. Es ist auch zu befürchten, dass ein einfaches Fallenlassen des Stutzens zu Boden eine Verbiegung hervorrufen kann.

Endlich wäre noch zu bemerken, dass der Sperriegel kaum die nöthige Sicherheit gegen ein unbeabsichtigtes Aufstellen der Bajonnettklinge bietet, besonders bei der Tragart um die Schulter bei der Cavallerie, bei welcher die Waffe allerhand Stößen ausgesetzt erscheint.

Die ballistischen Daten des Gewehres und das Wissenswerte aus der italienischen Schieß-Instruction werden Gegenstand eines nächstfolgenden Artikels bilden. Hauptmann Pangher.

Kleine Notizen.

Optische Telegraphie auf große Entfernungen. Das militär-geographische Institut zu Florenz hat unter Mitwirkung einer Telegraphen-Abtheilung vom 3. Genie-Regimente vor kurzem einen diesbezüglichen Versuch ausgeführt. Es handelte sich darum, die Kapelle auf dem Monte Senario in der Nähe von Florenz durch Lichtsignale mit der Spitze des Monte Amiata, in einer Entfernung von 115*km*, in Verbindung zu bringen. Der Zweck dieser Versuche war die Erprobung mächtiger Scheinwerfer unter Anwendung von Acetylen-Licht. Sie sind von General-Major G. Faini ersonnen und unter seiner Aufsicht angefertigt; praktische Verwendung sollen sie finden, um Malta und Sicilien geodätisch miteinander zu verbinden. Seit Jahren wurde diese, für die geographische Wissenschaft wichtige Operation von der internationalen geodätischen Gesellschaft angestrebt, bis ihr Vorsitzender, der General-Lieutenant E. Ferrero, die Ausführung dem italienischen militär-geographischen Institute übertrug. Hierbei mussten Entfernungen von 185*km* überwunden und dabei noch obendrein Punkte anvisiert werden, welche sich nur wenig über den Meeresspiegel erheben. Dazu schienen bei Nacht angewandte Lichtsignale erforderlich, wie sie früher für theueres Geld schon von den Franzosen und Spaniern ausgeführt wurden, um das geodätische Netz Spaniens mit Algier in Verbindung zu bringen. Zwischen Malta und Sicilien sollten einfache Scheinwerfer dieselben Dienste thun. Gleich der erste hergestellte Scheinwerfer von der Firma Salmoiraghi in Mailand erfüllte seinen Zweck vollständig. Zunächst stand der Erprobung lange Zeit eine ständig ungünstige Witterung im Wege; der Gipfel des Amiata blieb in dichten Nebel gehüllt. Am Abend des 4. October konnte endlich zum Versuche geschritten werden. Er gelang vollständig; von beiden Punkten aus waren die abgegebenen Lichtzeichen genau sichtbar. Die Deutlichkeit war so groß, dass man mittels optischer Telegraphie bequem hätte in Verkehr miteinander treten können.

Deutsche Heeres-Zeitung Nr. 94 von 1898.

Russland. Neuerungen im Heerwesen. In Chabarowsk (Militär-Bezirk Amur) wurde ein Bezirks-Artillerie-Depot errichtet (7. Juli 1898).

Russ. Invalid Nr. 213 von 1898.

Bei den transkaspischen Eisenbahn-Bataillonen Nr. 1 und 2 wurde mit 1. August (a. St.) 1898 je eine (5.) Compagnie neu formiert.

Russ. Invalid Nr. 223 von 1898.

In Port-Arthur sind die von den Japanern zerstörten Strandbatterien durch die Russen bereits instandgesetzt und armiert worden.

Auch schreitet der Bau neuer Batterien rasch vorwärts.

Razwjedtschik Nr. 418 von 1898.

Der Stand der für Władiwostok aufgestellten Ingenieur-Verwaltung wurde um zwei Bauleiter erhöht. Russ. Invalid Nr. 236 von 1898.

Neuformiert wurden:

a) ein Festungs-Artillerie-Commando für die Possiet-Bucht, mit 1. October 1898;

b) eine (6.) Festungs-Artillerie-Compagnie für Władiwostok mit 1. October 1898 und

c) eine Garde-Ersatz-Fuß-Batterie, mit 20. October 1898.

Russ. Invalid Nr. 239 von 1898.

Das Festungs-Artillerie-Commando Nikołajewsk (Militär-Bezirk Amur) wird mit 1. Jänner 1899 in eine Festungs-Artillerie-Compagnie umgewandelt.

Dem Compagnie-Commandanten wurden die Rechte eines selbständigen Bataillons-Commandanten zuerkannt. Russ. Invalid Nr. 249 von 1898.

Russland. Bemerkenswerte Leistung bei einem Dislocations-Wechsel. Am 23. August (a. St.) 1898 traf die von Winniza (Militär-Bezirk Kiew) nach Nertschinsk (Militär-Bezirk Amur) verlegte, transbaikalische Artillerie-Division nach Zurücklegung einer Strecke von 6.856 Werst = 7.315*km* (hievon 5.485*km* mit Eisenbahn und 1.833*km* mittels Fußmarsches) in letzterem Orte ein. Während dieses Marsches, welcher in vier Monaten vollzogen wurde, erlitt die Artillerie-Division einen Abgang von 1 Officier, 12 Mann und von 2 Pferden (1 Mann ist gestorben, 1 Officier und 11 Mann mussten wegen Erkrankung unterwegs zurückgelassen werden, 2 Pferde sind gefallen). Russ. Invalid Nr. 249 von 1898.

Russland. Übung im Feldeisenbahnbau. Im Monate September 1898 fand bei Lublin (Militär-Bezirk Warschau) unter Leitung des General-Lieutenants Bogoljubow eine Feldbahnübung statt, an welcher ein Eisenbahn-Bataillon und mehrere Compagnien der zum 14. Corps gehörigen Truppen theilnahmen.

Es wurden im ganzen 27 Werst = 28·8*km* Geleise (hievon 14·4*km* für Dampfbetrieb) in 24 Stunden verlegt, worauf einige Versuche mit dem Transporte von 6zölligen (15·3*cm*), 120 Pud (1977*kg*) schweren Belagerungskanonen folgten.

Nähere Details sind nicht bekannt. Razwjedtschik Nr. 420 von 1898.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate October 1898 ertheilten Privilegien[1]).

Ashton Thomas Robert Raney in Middle Brighton. Neuerung an Sprenggeschossen.

Baresch Rosa Maria Anna, Tosler Eleonora Maria, Baresch Eleonora, Mintz Friedrich Dr. und Diether Josef in Wien. Pistole.

Boehm Wilhelm in Berlin. Sprengpatrone.

Dame Wilhelm in Berlin. Kriegsmaschine.

Dezsö Alexander in Szentes. Distanzmesser.

Krupp Friedr., Firma in Essen. Transportvorrichtung für Zeitzünder.

Lovett Thomas J. und Lewis Augustus J. in Chicago. Neuartiges Geschützrohr.

---

[1]) Nach dem „Katalog der von dem kaiserl. königl. Privilegien-Archive registrierten Veränderungen im Stande der Erfindungs-Privilegien".

Militär-Ärar, k. und k. (Heeresverwaltung) in Wien. Verbesserung von Explosivstoffen aus der Classe der Ammonsalpeter-Präparate, das zur Erzeugung solcher Explosivstoffe erforderliche neue Verfahren und die nach diesem Verfahren erzeugten Explosivstoffe.

Reichert C., Firma in Wien. Neuerungen an Doppelfernrohren mit vergrößertem Objectivabstand.

Thomas Eduard Michael Dr., in Wien. Neuerungen an Schrotpatronen.

Wallnöfer Marie in Klagenfurt. Doppelsystem-Verschluss für Jagdgewehre.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn.

A. Österreich [1]).

Classe.

72. Neuerungen an Geschossen. — Vickers Sons & Maxim Ltd.

42. Neuartiger Entfernungsmesser. — Alex. Fischer und Julius Zigall.

72. Maschine zur Herstellung eines Mantels für Geschosse. — Myron Lisle und Frank Simonds.

„ Verschlussmechanismus und Sicherheitsvorrichtung für Hinterladegeschütze. — Fa. Vickers Sons & Maxim Limited.

„ Schulterstück-Geschütz mit Reibungssperre. — Friedr. Krupp.

„ Neuerungen an Schnellfeuergeschütz-Verschlüssen. — Louis Driggs und Vernon Tasker.

„ Geschützttheilverschluss mit Verriegelungshebel — Fa. Friedr. Krupp.

„ Räderlafette für Steilfeuergeschütze. — Fa. Friedr. Krupp.

78. Mit Ammoniumperchlorat (NH_4Cl_4) zusammengesetzte Sprengstoffe. — Dr. Ugo Alvisi.

„ Elektrischer Zeitzünder. — Siemens & Halske.

B. Ungarn [2]).

Angemeldet unter Nr.:

3156. Sprengpatronen. — Wilhelm Boehm.

3229. Sicherheits-Besatz-Patronen für Sprengzwecke. — Oberst Philipp Hess und Hauptmann Julius Zigall.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 423, 424.

[2]) Aus „Szabadalmi Közlöny", Heft 46—49.

Sanitäts-Verhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate September 1898.

Mit Ende August 1898 waren krank verblieben { bei der Truppe . 711 Mann; in Heilanstalten . 6.512 „
Krankenzugang im Monate September 1898 . . . . . 10.083 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke 39
Im Monate September 1898 wurden an Heilanstalten abgegeben . . . 5.671 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke 22
Im Monate September 1898 sind vom Gesammtkrankenstand in Abgang gekommen . . . . . 12.079 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen) . . . . . 11.196 „
entsprechend ‰ des Abganges 927
durch Tod . . . . . 53 Mann
entsprechend ‰ des Abganges . . . . . 4·39
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke 0·20
Am Monatsschlusse sind krank verblieben { bei der Truppe . . . . . 653 Mann; in Heilanstalten . . . . . 4.524 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten . . .	248	17	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung . . .	579	4
darunter: Darmtyphus	142	10	Croupöse Lungenentzündung . .	49	3
Ruhr	63	4	Brustfellentzündung	49	2
Malariakrankheit	963	—	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh,		
Lungentuberculose	9	1	katarrhalische Gelbsucht . . .	1.231	4[1]
Trachom und Augenblennorrhöe .	25	—	Gelenkrheumatismus	99	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.116	—	Wunddruck der Füße, Aufritt . .	224	—
Scorbut	3	—	Körperliche Beschädigungen . . .	1.077	3
Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	300	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	33	18	0·14	Krakau	30	19	0·33
2. „	38	18	0·17	Wien	36	18	0·28
3. „	47	23	0·13	Graz	35	18	0·27
4. „	38	23	0·05	Budapest	37	19	—
5. „	35	20	0·19	Pressburg	31	18	0·33
6. „	29	23	0·19	Kaschau	23	19	0·29
7. „	48	32	0·42	Temesvár	52	32	—
8. „	46	15	0·16	Prag	49	15	0·30
9. „	37	18	0·36	Josefstadt	33	24	0·32
10. „	27	17	0·15	Przemyśl	28	19	—
11. „	39	25	0·31	Lemberg	34	25	0·38
12. „	41	27	0·22	Hermannstadt	32	17	—
13. „	63	33	0·45	Agram	83	26	0·84
14. „	35	16		Innsbruck	33	13	—
15. „	38	24	0·17	Sarajevo	32	23	—
Militär-Commando in Zara .	49	31	0·51	Zara	34	22	

Außerdem sind noch vorgekommen: 13 Selbstmorde und 4 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Bei den in der Rubrik „Magenkatarrh" ausgewiesenen 4 Todesfällen war Darmtyphus, Tuberculose des Bauchfelles, Tuberculose des Darmes und hypostatische Lungenentzündung als Complication hinzugetreten.

Ein militärisches Gedenkblatt — gewidmet der k. und k. Wehrmacht von Adolf Freiherrn von Sacken, k. und k. Feldmarschall-Lieutenant d. R. Wien und Leipzig 1898. Wilhelm Braumüller, k. und k. Hof- und Universitäts-Buchhändler.

Unter den zahlreichen Publicationen, welche in den jüngst verflossenen Jubiläums-Tagen erschienen sind, nimmt das vorliegende kleine Werk einen ganz hervorragenden Platz ein. In der bescheidenen Form eines Gelegenheits-Gedenkblattes bietet der berufene Verfasser den Rahmen einer Geschichte der k. und k. Armee während der Regierungszeit Seiner Majestät und stattet diese, in knapper Kürze gehaltene Abhandlung mit wertvollen Lehrsätzen seiner reichen Erfahrung aus.

Zunächst werden die drei hervorragendsten Persönlichkeiten, welche bei der militärischen Entwicklung dem obersten Kriegsherrn zur Seite standen, die markanten Erscheinungen des siegreichen Feldherrn Erzherzog Albrecht, des großen Organisators Freiherrn von Kuhn und des jetzigen Chefs des Generalstabes für die gesammte bewaffnete Macht, Freiherrn von Beck, gewürdigt. In wenigen treffenden Sätzen werden diese Persönlichkeiten plastisch vor Augen geführt.

In einem zweiten Abschnitt, „Thatsachen" betitelt, schildert der Verfasser die tiefeingreifenden Veränderungen, welche die Armee erfahren hat; selten dürfte in so wenigen Worten ein so umfangreicher Stoff gleich anschaulich behandelt worden sein.

Im dritten Abschnitt endlich werden Betrachtungen über die Heeresreformen angestellt, und da liest sich jeder Satz wie das Ergebnis langen, tiefen Denkens und reicher, oft wohl auch nicht mühelos erworbener Erfahrung.

Es wäre ein großer Gewinn für die militärische Literatur, wenn sich eine berufene Feder fände, welche den hier gebotenen Rahmen in gleich vortrefflicher Weise zu einer Geschichte der militärischen Errungenschaften in den letzten fünfzig Jahren ausgestalten würde. F.

Progrès de la défense des états et de la fortification permanente depuis Vauban *par le Général Brialmont. Un volume grand in-8° avec atlas oblong. Bruxelles, 1898. Typographie et lithographie E. Guyot, rue Pachéco 12. Prix: 40 francs.*

Der fruchtbarste und ideenreichste Schriftsteller auf fortificatorischem Gebiete, welcher seit 1886 vier bedeutende Werke veröffentlicht hat, will mit dem obgenannten Buche die Krönung seiner literarischen Thätigkeit während der Sturm- und Drangperiode der modernen Befestigungskunst durchführen, bei welcher Gelegenheit er nicht nur eine Revision seiner eigenen Schöpfungen vornimmt, sondern auch alle bemerkenswerten, theoretischen und praktischen Arbeiten anderer vorführt.

In der Einleitung seines Werkes behauptet General Brialmont mit Recht, es haben die modernen Angriffsmittel bereits eine derartige Wirkungsfähigkeit erreicht, dass es nicht leicht fallen wird, dieselbe noch bedeutend zu erhöhen, und dass man sonach an einem Zeitpunkte angelangt ist, wo die bisherigen Umwälzungen im Gebiete des Waffenwesens einem längeren Stillstande Platz machen dürften, wodurch auch für die Fortification eine Zeit der

Abklärung möglich wird, in welcher ihre Errungenschaften systematisch festgestellt werden können.

„Der Zeitpunkt ist gekommen" — sagt General Brialmont — „einen Blick nach rückwärts auf den zurückgelegten Weg zu werfen, um nachzusehen, was von unseren und den Projecten anderer nach aufrecht erhalten werden kann."

„Diese Arbeit der Untersuchung und des Ausscheidens gibt uns Gelegenheit, die verschiedenen Ideen der jüngsten Zeit über das Befestigungswesen zu erörtern und das, was thatsächlich praktisch und reell ist, von dem Falschen und nicht Realisierbaren zu scheiden."

„Dabei haben wir auch die Absicht, die interessantesten modernen Befestigungsarbeiten der europäischen Staaten zu besprechen".

Diese letztere Absicht konnte jedoch der Autor nur zum kleinsten Theil verwirklichen, denn bekanntermaßen ist es noch immer äußerst schwierig, verlässliche Angaben über moderne Fortificationen zu erhalten, indem die meisten Staaten, insbesondere die Großmächte, sich in dieser Hinsicht sehr zurückhaltend erweisen.

Nichtsdestoweniger ist es dem Verfasser gelungen, eine stattliche Reihe von Beispielen thatsächlich ausgeführter Befestigungen europäischer Staaten in den Plantafeln des Werkes anzuführen, welche er in der zweiten Hälfte desselben einer Besprechung unterzieht.

Unter diesen finden sich wohl zumeist ältere Typen aus der Periode vor 1870 und sodann aus der Übergangsperiode vor Einführung der schweren Brisanzbomben, während die vollkommen modernen Entwürfe nur in kleiner Zahl vorhanden sind und vornehmlich aus Belgien, Rumänien und Dänemark stammen, welche Staaten den Principien Brialmonts am getreuesten gefolgt sind.

In den ersten Capiteln des Buches spricht der Verfasser über den Wert von permanenten Befestigungen und Brückenköpfen und über die Grundsätze ihres Entwurfes, wobei er sich gegen alle Schriftsteller, welche an deren Wert oder an deren hergebrachter Anlage zu deuteln hatten, wie Golz, Sauer, Scheibert, Schuman, kehrt und dieselben widerlegt; leider übersieht er hiebei auch die bedeutenden Verdienste, welche sich General-Lieutenant v. Sauer im Hinblicke auf die moderne Fortification erworben hat.

Nun handelt der Autor alle seine verschiedenen Entwürfe über Gürtelwerke mit und ohne Reduit, mit trockenen oder mit Wassergräben und über Noyau-Befestigungen ab, indem er auch eine Reihe neuer, thatsächlich etwas einfacherer und weniger kostspieligen Typen vorführt.

Hervorzuheben wäre hier insbesondere das, was General Brialmont über Noyau-Linien und -Werke sagt, von welchen er, im Gegensatze zu seinen früheren Entwürfen, nur mehr die einfache Sturmsicherheit verlangt, sie aber nichtsdestoweniger für sehr wichtig hält, da die modernen großen Gürtel unbedingt eines solchen festen, inneren Kernes bedürfen — eine Behauptung, die wir gerne mitunterschreiben.

Dagegen kann es nur Verwunderung erregen, dass auch in den neuesten Entwürfen gewisse Anordnungen beibehalten wurden, die nun schon allgemein verworfen worden sind.

So z. B. die zerstreute, nur den Gesetzen der Symmetrie entspringende Anordnung der Panzergeschütze in den Werken, bei welchen jeder

artilleristische Verband geradezu vermieden wird, so dass eine Einwirkung des Commandanten auf seine Untergebenen gänzlich ausgeschlossen erscheint.

Es befinden sich selbst indirect feuernde Geschütze, wie Mörser, welche an jedem Platze des Werkes stehen und dabei ihre Aufgabe erfüllen könnten, häufig symmetrisch zu der Capitale angeordnet, und untereinander auf mehr als 100*m* entfernt.

Die klarste Gruppierung der Geschütze „in Linie", wie selbe doch stets in der Batterie angenommen wird, bei gleichzeitigem Zusammenfassen gleichartiger Feuerrohre, findet man in keinem seiner Entwürfe.

Ebenso eigenthümlich ist die Anwendung von Unterkunfts- oder ähnlichen Räumen als Casematten an der Contre-Escarpe des Kehlgrabens, wo sie ihre Lichtfront direct dem Wurffeuer schwerer Mörser aussetzen oder die Vorliebe für schmale Lichtgräben, die zu sehr gefährlichen Bombensäcken werden können.

Übrigens scheint General Brialmont die sogenannten physiologischen Wirkungen schwerer Bomben, die Schallwirkung und den Luftstoß überhaupt nicht zu fürchten, da er von der vollkommenen Immunität von Panzerthürmen gegen solche Geschosse spricht, ein Glaube, den wir nicht zu dem unseren machen können, da uns Versuche schon häufig das Gegentheil bewiesen haben.

Jedenfalls muss aber anerkannt werden, dass die neuesten Entwürfe des Verfassers insoferne praktischer als seine früheren gehalten sind, da ihre Dimensionen zumeist gegen frühere etwas vermindert wurden, wonach sie weniger kostspielig ausfallen und sich eher zur Ausführung eignen.

Thatsächlich sind mit Ausnahme von drei Forts bei Bucarest bis nun — außerhalb Belgiens — nur die kleinsten Typen Brialmonts, bei entsprechender Vereinfachung, zur Ausführung gelangt, wie der Vergleich der Tafeln XXI (Deutschland), XXXII (Rumänien), XXXV (Dänemark), XLI (Italien) mit den eigenen Entwürfen des Autors auf den Tafeln II bis X deutlich zeigt.

Von diesen letzteren möchten wir im Hinblicke auf moderne und praktische Anordnung (und abgesehen von den oberwähnten Eigenthümlichkeiten) jene auf den Tafeln IV, VIII, IX und X (Fig. 2) als die gelungensten Lösungen betrachten.

Aus dem zweiten Theile des Buches, „Beschreibung von Befestigungen verschiedener Staaten" sind, abgesehen von den schon oben erwähnten Beispielen, noch besonders die interessanten Entwürfe von Gebirgsbefestigungen aus Italien und der Schweiz (Tafel XLI und XLII), sowie das Beispiel einer italienischen Küstenbatterie auf Tafel XXXV hervorzuheben.

Wenn man auch nicht zu den unbedingten Anhängern von sogenannten Einheitswerken oder Panzerforts für Nah- und Fernkampfmitteln zählt, sondern dieselben nur als eine nützliche, aber durchaus nicht immer anzuwendende Form moderner Forts betrachtet, so muss man doch anerkennen, dass auch dieses letzterschienene Werk von Brialmont für jeden, der sich mit der Fortification eingehend beschäftigt, vom höchsten Interesse ist.

Mit gewandter Feder entrollt der Verfasser ein Bild über die stetigen Umwälzungen auf fortificatorischem Gebiete von Vaubans Zeiten bis heute, wobei er die herrschenden Fragen geschickt hervorhebt und zu Brennpunkten der Besprechung macht.

Der reichhaltige Atlas mit seinen zahlreichen Beispielen und Entwürfen enthält für jeden Projectanten eine Fülle von Motiven, die man in den Werkstätten fortificatorischer Ingenieure stets zur Verarbeitung brauchen kann, wonach man dieses gediegene, in gewohnter Weise auch ebenso schön ausgestattete Werke jeder Fachbibliothek anempfehlen kann.

Enthält diese Besprechung des schönen Buches zuviel der Kritik, so möge mir dessen berühmter Autor diesen Umstand verzeihen, doch die Aufzählung der vielen Lichtseiten allein wäre eintönig gewesen und — nur „Widerspruch schafft Klarheit!“ Oberst Leithner.

Nochmals die Zuverlässigkeit des Einschießens. Von H. Rohne, General-Lieutenant und Gouverneur von Thorn. Berlin 1898. E. S. Mittler & Sohn.

Vorliegendes Heftchen — ein Sonderabdruck des gleichnamigen Aufsatzes aus dem 9. Heft der „Kriegstechnischen Zeitschrift“, 1898 — enthält die Erwiderung des Verfassers auf die vom Oberstlieutenant Callenberg in seinem Buche: „Über die Grundlagen des Shrapnelschießens bei der Feld-Artillerie. I. Die Zuverlässigkeit der Gabelbildung im Az-Feuer“ angeführten, abweichenden Ansichten über den im Titel bezeichneten, strittigen Gegenstand.

(Den Anlass zu dieser, anscheinend noch nicht abgeschlossenen Polemik über den an sich wissenschaftlich interessanten und für das praktische Schießen bedeutsamen Gegenstand gab der Aufsatz Rohnes: „Über die Zuverlässigkeit des Einschießens“ im Mai-Juni-Heft 1897, vom „Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres“.)

Der Verfasser erörtert in durchaus sachgemäßer Weise die Art der von Callenberg angewendeten Methode Magnons bei Verwertung der Statistik der Feld-Artillerie-Schießschule, erkennt auch die dadurch geschaffene Erweiterung der bezeichneten Methode an, kann aber nicht umhin, auf einige Schwächen und Willkürlichkeiten in der Arbeit Callenbergs hinzuweisen, welche nicht ohne Einfluss auf die Folgerungen des Autors bleiben konnten.

Der Vergleich der Rechnungsresultate Callenbergs mit den statistischen Daten der Schießschule ist geradezu classisch gegeben und führt zu dem jedenfalls merkwürdigen Ergebnisse, dass die Statistik der Schießschule nicht ganz einwandfrei sein müsse, was jedoch im „Nachtrag“ dahin aufgeklärt wird, dass letzterer eine andere Auffassung von einer „richtig gebildeten Gabel“, mithin auch von einer „falsch gebildeten Gabel“ zugrunde lag.

Einige neue Beispiele und Gesichtspunkte erhöben den Reiz der vorliegenden Arbeit, in welcher Rohne sich wiederholt gegen Auslegungen seiner eigenen Worte seitens Callenbergs verwahrt und schließlich scharf betont, dass er in der glücklichen Lage ist, kein Wort von dem, was er in seinen, auf den strittigen Gegenstand bezugnehmenden Veröffentlichungen gesprochen hat, zurücknehmen zu können. Die wichtigsten dieser Worte betreffen eine Stelle der Schießvorschrift, welche von Callenberg als „Angriff“ auf dieselbe hingestellt wird.

Man darf auf den Ausgang des entbrannten Kampfes — für dessen Weiterführung nunmehr auch die „Kriegstechnische Zeitschrift“ als Kampf-

terrain in Aussicht steht — gespannt sein, obwohl es für uns nicht zweifelhaft ist, dass General-Lieutenant Rohne als Sieger aus demselben hervorgehen wird.

Bei der Wichtigkeit aller auf die Shrapnelwirkung bezugnehmenden Untersuchungen darf erwartet werden, dass der Inhalt des vorliegenden Heftchens, gleichwie die anderen, denselben Gegenstand betreffenden Publicationen, in Kreisen der Artillerie gründlich studiert und auch gewürdigt werden.

Hauptmann Weigner.

W. Stavenhagen. *Renseignements divers.* Hilfsmittel zum Lesen französischer Werke und Pläne, sowie zur Abfassung französischer Schriftstücke. Zweite, durch einen Nachtrag und 18 Abbildungen vermehrte Auflage. Berlin 1898. Verlag von R. Eisenschmidt. Im Officier-Vereine.

Dieses Hilfsbüchlein, welches bereits einmal in diesen „Mittheilungen" (Jahrgang 1897, 7. Heft, Seite 586) genannt wurde, ist nunmehr in zweiter Auflage erschienen, was schon darauf schließen lässt, dass es sich als brauchbar und zweckmäßig erwiesen hat.

Es enthält in der That eine große Anzahl schätzenswerter Angaben, die insbesondere bei Verfassung französischer Schriftstücke, seien es solche militärischen Inhaltes, oder seien es Briefe, höchst willkommen sind, falls man eben die französische Sprache nicht so vollkommen beherrscht, um eines Rathgebers entbehren zu können. Man erspart sich in Fällen, wo es sich insbesondere um militärische Ausdrücke handelt, das Nachschlagen größerer *Dictionnaires*, die man sehr oft nicht zur Hand hat und die übrigens nicht immer militärische Redewendungen oder solche, wie sie im Briefstil gebräuchlich sind, eigens anführen.

Die zweite Auflage enthält einen Nachtrag, u. zw. als „Militärisches Allerlei", Hilfsmittel zum Lesen deutscher Werke und Pläne, sowie zur Verfassung deutscher Schriftstücke, welche für einen Französisch-Sprechenden eine ähnliche Rolle spielen sollen, wie die erste Auflage sie für Deutsch-Sprechende erfüllte; hier fehlt aber die Angabe von Beispielen aus dem deutschen Briefstil.

Sowie die erste Auflage der „*Renseignements divers*" aus dem „*Petit Dictionnaires militaire*" desselben Verfassers (I. Theil, Französisch-Deutsch) stammt, dürfte die Vermehrung in der zweiten Auflage dem zu gewärtigenden II. Theile des *Dictionnaire* (Deutsch-Französisch) beigedruckt erscheinen.

Das Büchlein ist für Ämter und Personen, welche mit französischer Correspondenz und mit französischen, militärischen Vorschriften zu thun haben, recht gut verwendbar und daher zu empfehlen. Die Redaction.

Leitfaden für den Unterricht in der russischen Sprache:

I. Russische Fibel.

II. Elemente der russischen Sprache.

Von Adolph Garbell, Begründer des russischen Conversations-Lexikons. Berlin 1899. Langenscheidt'sche Verlagsbuchhandlung.

Das 1. Heft, die Fibel, ist zum Lesenlernen der russischen Druckschrift sehr gut geeignet, nur hätte sollen auch auf die Schreibschrift

Rücksicht genommen werden, von welcher nur das Alphabet ohne Lesestücke aufgenommen ist. In diesem Schreibschrift-Alphabet sind auch die beim Schnellschreiben häufig angewendeten, von den normalen abweichenden Zeichen aufgenommen, leider aber auch nicht alle.

Das 2. Heft, „Elemente der russischen Sprachlehre", kann jedoch zum Erlernen der russischen Sprache, auch selbst nur für den Anfang, nicht empfohlen werden, da selbst dann, wenn jemand wirklich die Ausdauer hätte, die dargebotenen, verschiedenen Bruchstücke der Grammatik auswendig zu lernen, er damit noch sehr wenig gewonnen hätte, ja eher vom weiteren Lernen abgeschreckt würde.

Man muss voraussetzen, dass jeder, der die russische Sprache erlernen will, so viel grammatikalische Kenntnisse besitzt, um eine der vielen systematischen Sprachlehren gebrauchen zu können, als welche besonders die von Alexejew empfohlen werden kann.

In diesem 2. Hefte sind auch Lesestücke in Schreibschrift enthalten.

Hauptmann Tomše.

Verzeichnis der Werke über Land- und Seemacht, sowie über Colonien, aus dem Verlage von Ernst Siegfried Mittler & Sohn, königl. Hofbuchhandlung und Hofbuchdruckerei, Berlin SW. 12, Kochstraße 68—71. 1789 bis 1898. Berlin 1899. Ernst Siegfried Mittler & Sohn, königliche Hofbuchhandlung.

Die königliche Hofbuchhandlung E. S. Mittler & Sohn in Berlin hat vor kurzem ein Verzeichnis ihrer militärischen Verlagswerke herausgegeben, welches den stattlichen Zeitraum von 1789 bis 1898, also 110 Jahre umfasst.

Diese Zusammenstellung gewährt bei ihrer Durchsicht einen Einblick in die reiche Thätigkeit dieser, auf dem Gebiete militärischer Literatur wohl sehr hervorragenden Verlagsbuchhandlung. Reicht doch die angegebene Zahl der verlegten Werke nahezu an 2500 heran! Und selbst diese Zahl will nicht viel sagen, denn darunter sind auch Lieferungswerke und periodisch erscheinende Zeitschriften inbegriffen, von denen einzelne sehr weit zurückreichen, beispielsweise das „Militär-Wochenblatt" bis zum Jahre 1816.

Für den Gebrauch ist dieses Verzeichnis zweckmäßig eingerichtet; die Gebiete militärischen Wissens sind übersichtlich angeordnet, so dass die Auswahl der Werke rasch und leicht erfolgen kann. Zudem ist ein Verzeichnis der Verfasser und ein alphabetisches Sachregister beigegeben worden, von welchen das letztere sich durch gut gewählte Stichworte auszeichnet.

Zu diesem Verzeichnisse soll jährlich im Herbste ein Nachtrag geliefert werden.

Die Zusendung dieses, sowie der 30 Sonderverzeichnisse für die einzelnen Gruppen der Verlagswerke erfolgt über Verlangen kostenfrei.

Die Redaction.

Eingelaufene Bücher.

Ein militärisches Gedenkblatt, gewidmet der k. und k. Wehrmacht, von Adolf Freiherrn v. Sacken, k. und k. Feldmarschall-Lieutenant d. R. Verlag von Wilhelm Braumüller, k. und k. Hof- und Universitäts-Buchhändler. Wien und Leipzig 1898. Preis 40 kr.

Fünf taktische Aufgaben über Führung und Verwendung der Feld-Artillerie. Applicatorisch behandelt von Gustav Smekal, k. und k. Hauptmann des Generalstabs-Corps, eingetheilt zur Truppendienstleistung beim Infanterie-Regimente Humbert I., König von Italien, Nr. 28. 2. Heft. (Erster Theil der taktischen Aufgabe Nr. 2.) Mit zwei Beilagen und mehreren im Texte enthaltenen Skizzen und Figuren. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hof-Buchhändler. Wien 1898.

Adjutanten-Dienst, verfasst von Anton Fejér de Bück, k. und k. Oberstlieutenant, berichtigt und ergänzt von Rudolf Feix, k. und k. Hauptmann. Vierte, berichtigte und ergänzte Auflage. Verlag von der k. und k. Hofbuchdruckerei Josef Feichtingers Erben. Linz 1898. Preis broschiert fl. 2.50, gebunden fl. 3.

Nochmals die Zuverlässigkeit des Einschießens von H. Rohne, General-Lieutenant und Gouverneur von Thorn. Verlag von E. S. Mittler & Sohn, königl. Hof-Buchhandlung. Berlin 1898.

Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen von H. v. Gizycki. Heft 3 und 4. Mit je einer Übersichtskarte und je zwei Generalstabskarten. Fünfte, vollständig umgearbeitete Auflage. Verlag von Zuckschwerdt & Comp. Leipzig 1898.

Die Initiative der Unterführer im Bereiche strategischer Aufgaben. Studie von Sajontschkowski, kais. russischer Oberstlieutenant des Generalstabes im Stabe der Garde-Truppen und des St. Petersburger Militär-Bezirkes. Mit Genehmigung des Verfassers aus dem Russischen übersetzt von A. B. Mit 6 Kartenskizzen. Verlag von Raimund Gerhard. Leipzig und Wien 1898. Preis Mark 1.

Anfangsgründe der Zahlen- und Raumgrößen-Lehre. Im Auftrage der früheren königlich preußischen General-Inspection der Artillerie und mit Zustimmung der jetzigen königlich preußischen General-Inspection der Fuß-Artillerie zum Gebrauche als Leitfaden bei dem mathematischen Unterrichte in den Regimentsschulen der Artillerie, sowie zur Benützung beim Selbstunterrichte bearbeitet von R. Foth, Feuerwerks-Major a. D. Mit 135 in den Text gedruckten Holzschnitten. Fünfte Auflage. Verlag von Karl Meyer, Hannover, Hinüberstraße 18; Berlin 1898, S. W. 19, Krausenstraße 39. Preis gebunden Mark 3.

Verzeichnis der Werke über Land- und Seemacht, sowie über Colonien, aus dem Verlage von E. S. Mittler & Sohn, königliche Hof-Buchhandlung und Hof-Buchdruckerei. 1789—1898. Im Selbstverlage. Berlin 1899. (Wird auf Wunsch kostenfrei zugesendet.)

DIE

BESTÄNDIGE BEFESTIGUNG

UND

DER FESTUNGSKRIEG.

1. **Band, Allgemeiner Theil,** vom Oberstlieutenant des Genie-Stabes Ernst Freiherr von Leithner.
2. **Band, Fortificatorische Constructionen und Entwürfe,** von mehreren k. und k. Officieren.

Mit einem Atlasse von 18 Tafeln.

Zweite Auflage.

Ermäßigter Preis für die Angehörigen der gesammten bewaffneten Macht (durch die Redaction der „Mittheilungen") . . . . . **8 fl.**
Im Buchhandel . . . . . **15 fl.**

Jeder Band sammt zugehörigem Atlas ist einzeln um den halben angegebenen Preis erhältlich.

Verschlüsse
der
Schnellfeuer-Kanonen.

Nachtrag zur Construction der gezogenen Geschützrohre.

Von

Georg Kaiser,

Regierungsrath und Professor am höheren Artillerie-Curse.

Mit 12 Figuren-Tafeln.

Zweite, vermehrte Auflage.

Wien 1896.

Verlag des k. und k. technischen Militär-Comités, VI., Getreidemarkt 9.

In Commission bei L. W. Seidel und Sohn.

Preis für Angehörige der gesammten bewaffneten Macht bei Bezug durch die „Redaction der Mittheilungen". . . . . **fl. 2.—.**
Im Buchhandel . . . . . **fl. 2.80.**

I. Nachtrag hiezu. Mit 3 Figuren-Tafeln. 1898.

Preis für Angehörige der gesammten bewaffneten Macht bei Bezug durch die Redaction der „Mittheilungen" . . . . . **fl. —.30.**
Im Buchhandel . . . . . **fl. —.50.**

Zur Theorie der hydraulischen Geschützbremsen.

Von

Paul Sock,

k. und k. Artillerie-Ingenieur.

(Hiezu die Tafel 4.)

Einleitung.

Die hydraulische Rücklaufhemmung hat im Laufe der Entwicklung des Lafettenbaues eine immer häufigere Verwertung gefunden. Nachdem sie bei Küsten-, Festungs- und Schiffsgeschützen die früher gebräuchlichen Bremsmittel verdrängt, hat sie auch bei Belagerungsgeschützen allgemeine Einführung erfahren und ist heute schon in manchen modernen Feldgeschütz-Projecten anzutreffen. Wenn es auch noch nicht erwiesen ist, dass die heutzutage an die Leistungsfähigkeit eines Feldgeschützes rationeller Weise zu stellenden Anforderungen die Einführung des für den Feldkrieg immerhin complicierten — zum mindesten ungewohnten — hydraulischen Apparates unabweislich machen, so ist doch nicht zu leugnen, dass jede Steigerung der ballistischen Leistung die Heranziehung der hydraulischen Rücklaufhemmung näherrücken wird. Jedenfalls ist die hydraulische Geschützbremse heute ein constructives Element von hervorragender Wichtigkeit für den Lafettenbau.

Diese zunehmende Wertschätzung der hydraulischen Rücklaufhemmung ist eine Folge des wesentlichsten Fortschrittes im Baue der hydraulischen Bremsen: der Construction von Bremsen mit constantem Widerstand. Erst die Anwendung dieser hat den Bau compendiöser, leichter und handlicher Lafettierungen ermöglicht. Dabei stellte sich eine Verringerung der Länge des Rücklaufweges ein; der ursprüngliche Rücklaufweg von 8 Calibern und darüber ist auch bei Kanonen mit großer Leistung auf 3, auch 2 Caliber und in manchen Fällen auch darunter gesunken.

Es ist einleuchtend, dass, je weiter die Ausnützung der hydraulischen Bremsung getrieben, je mehr der Rücklaufweg herabgesetzt wird, es desto wichtiger ist, dass der Bremswiderstand und die dadurch bewirkte Beanspruchung der Lafettierung auch thatsächlich mit möglichst geringer Abweichung constant sei. Es ist also die thunlichst

genaue Einhaltung der von der Theorie gegebenen Resultate bei der constructiven Ausführung der Bremsen von zunehmender Wichtigkeit.

Die hydraulischen Bremsen lassen sich nach dem Charakter der damit ausgestatteten Lafetten in zwei Gruppen theilen:

Die erste Gruppe mögen jene bilden, wo ein Theil des hydraulischen Apparates, sei es der Bremscylinder oder der Kolben, zufolge seiner Verbindung mit der fixen Unterlafette beim Rücklaufe fest steht. Es ist dies der Fall bei den mannigfachen Arten der Festungs-, Küsten- und Schiffsgeschütze, dann bei mobilen Positions-Geschützen (Belagerungsgeschützen), die auf einer Bettung verwendet werden.

Die andere Gruppe umfasst dann solche Bremsvorrichtungen, bei welchen der eine Theil, Kolben oder Cylinder, der mit dem Rohre verbundenen, beweglichen Oberlafette, der andere aber einer ebenfalls beweglichen Unterlafette angehört, die unter dem Einflusse des Bremsdruckes dieser — sagen wir primären — Hemmvorrichtung beim Rücklaufe auch eine Bewegung annimmt, welche eventuell wieder durch eine zweite — secundäre — Hemmvorrichtung, die hydraulischer oder anderer Natur sein kann, geregelt wird. Dieser Fall tritt namentlich bei Feld- und Belagerungslafetten mit beweglicher Oberlafette und ganz oder theilweise freigegebener Bewegung der Unterlafette ein.

Die erste dieser beiden Gruppen stellt eigentlich nur einen besonderen Fall der anderen dar; die analytische Behandlung der Verhältnisse der Bremsen der letzteren Art würde auch die der ersteren erledigen. Diese allgemeinste Auffassung des Problems der Rücklaufhemmung unterliegt aber, da sie zugleich das ganze Problem der Lafettenbewegung einschließt, wesentlichen Complicationen, und es erscheint deshalb besser, zunächst die Verhältnisse der ersten Bremsengruppe zu erörtern, da so in einfacherer Weise ein klarer Einblick gewonnen werden kann.

Demgemäß bildet die Betrachtung der hydraulischen Geschützbremsen der erstgenannten Gruppe aus dem Gesichtspunkte des praktischen Constructeurs den Gegenstand der vorliegenden Studie.

Wenn auch hiebei Wirkungsweise und Einrichtung einer modernen, hydraulischen Geschützbremse als bekannt vorausgesetzt werden können, so erscheint es doch zweckdienlich, die wesentlichsten Grundbegriffe kurz zu wiederholen, wobei der Darstellung und Bezeichnungsweise des Herrn Regierungsrathes Professor G. Kaiser gefolgt werden soll.

Berechnung der Rücklaufbremsen.

Grundbegriffe. Das Wesen einer hydraulischen Geschützbremse besteht darin, dass der mit der Bremsflüssigkeit (Glycerin und Wasser)

gefüllte Bremscylinder C, Fig. 1, Tafel 4, und der Bremskolben K gegen einander bewegt werden.

Im Sinne der für das Gebiet unserer Betrachtungen getroffenen Abgrenzung ist der eine dieser beiden Theile fix, der andere mit dem — im allgemeinen auf geneigter Unterlage — zurückspielenden Geschütze verbunden. Die Längenachse dieser Bremsen ist demnach parallel zur Bewegungsrichtung des Geschützes.

Es müssen grundsätzlich zwei verschiedene Bremsanordnungen unterschieden werden. Bei der einen tritt beim Rücklaufe der Bremskolben, gefolgt von der Kolbenstange, in den Bremscylinder ein, bei der anderen wird der Kolben mittels der Kolbenstange aus dem Bremscylinder herausgezogen. Gemäß der beim Rücklaufe eintretenden Beanspruchung der Kolbenstange sollen die ersteren Bremsen kurz als Druckbremsen, die letzteren als Zugbremsen bezeichnet sein. Fig. 1 stellt also das Schema einer Zugbremse dar.

Bei der Verschiebung des Kolbens im Bremscylinder wird die vor dem Kolben befindliche Flüssigkeit gezwungen, durch die auf die andere Seite des Kolbens führenden Durchströmöffnungen — etwa gebildet durch Canäle (Züge), welche in der Mantelfläche der Cylinderbohrung eingeschnitten sind — zu fließen.

Hat der Kolben die Druckfläche $F = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)$ und die Geschwindigkeit v, ist der Gesammtquerschnitt der Züge f, die Geschwindigkeit der Flüssigkeit in den Zügen v_z, so ist die in der Zeiteinheit verschobene Flüssigkeitsmenge $F \cdot v = f \cdot v_z$, und es muss daher

$$v_z = \frac{F}{f} v \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

sein.

Da F bedeutend größer ist als f, muss auch v_z bedeutend größer sein als v; es wird also der Masse der Flüssigkeit eine beträchtliche Geschwindigkeit aufgenöthigt, wozu Arbeit erforderlich ist, die vom zurückspielenden Geschütze geliefert wird. Die Bremse ist nun so einzurichten, dass die zur Beschleunigung der Bremsflüssigkeit während des festgesetzten Kolbenweges erforderliche Arbeit, im Vereine mit der zur Überwindung der sonstigen Bewegungswiderstände (Reibung, Componente der Schwere, Federdruck) nöthigen Arbeit, jener Bewegungs-Energie gleich ist, welche das beim Schusse in Bewegung gerathende Geschütz durch den Gasdruck erlangt.

Damit die Bremsflüssigkeit im Querschnitte f die Geschwindigkeit v_z erhalte, muss von der Kolbenfläche F ein Druck Y auf die

Flüssigkeit ausgeübt werden, welcher gleich dem Gewichte einer Flüssigkeitssäule vom Querschnitte F und der Höhe H ist, die über einer Bodenöffnung f in einem Gefäße lasten müsste, um die Flüssigkeit aus dieser mit der besagten Geschwindigkeit v_z ausströmen zu machen.

Es ist also dieser Druck, der Bremsdruck,

$$Y = \gamma \,.\, H \,.\, F,$$

worin γ das specifische Gewicht der Bremsflüssigkeit ist; für die gebräuchliche Glycerin-Füllung von 18° Beaumé ist $\gamma = 1.140 kg/m^3$.

Die Flüssigkeitshöhe H ist nun

$$H = \frac{v_z^2}{2g}(1 + \xi).$$

Dabei bezeichnet g die Beschleunigung der Schwere und ξ den „Widerstands-Coëfficienten", welcher der Flüssigkeitsreibung, der Contraction und noch manchen anderen Einflüssen Rechnung trägt.

Der Wert von ξ ist von mannigfachen Umständen abhängig, so von der Größe und Form der Durchströmöffnungen, von der Druckhöhe und Geschwindigkeit, daher für die verschiedenen Querschnitte einer und derselben Bremse nicht constant; man muss sich damit begnügen, einen constanten Mittelwert für ξ einzuführen, der am besten entspricht und aus Versuchen mit ausgeführten Bremsen hergeleitet werden muss. Dieser Wert für ξ fällt für Druck- und für Zugbremsen verschieden aus, ebenso gilt in beiden Fällen für den Rücklauf ein anderer Wert, als für den Vorlauf[1]).

Für die am meisten angewendeten Zugbremsen seien — für den Rücklauf — die folgenden Werte angeführt:

Professor Kaiser gibt für gezogene Bremsen mit constantem Widerstand $\xi = 1{\cdot}2$ an.

Für Krupp'sche $15cm$ $L/_{35}$ $C/_{35}$ Marine-Kanonen-Bremsen (mit angenähert constantem Widerstand, Züge von Rechteckquerschnitt mit gleichbleibender Breite und Dreiecks-Längenprofil) ergibt die Rechnung $\xi = 1{\cdot}32$.

Versuche aus jüngster Zeit ergaben für die Bremse des $21cm$ M. 80 Küstenmörsers (Widerstand constant, Züge von Rechteckquerschnitt mit wechselnder Breite und Dreiecks-Längenprofil) $\xi = 1{\cdot}155$.

Für die Druckbremse eines $24cm$ Mörsers (Widerstand constant, Züge von Rechteckquerschnitt mit gleichbleibender Breite und elliptischem Längenprofil) zeigte sich $\xi = 1{\cdot}013$.

[1]) Die Formeln der neueren Hydrodynamik, welche eine theoretische Ermittlung von ξ ermöglichen, fallen hier außer Betracht, weil sie bei so hohen Flüssigkeitsdrücken, wie sie hier in Frage kommen, nicht ohneweiters anwendbar sind.

Diese letzteren Werte können bei der Berechnung von Bremsen der zu erörternden Construction Anwendung finden.

Durch Verbindung der beiden letzten Gleichungen erhält man:

$$Y = \frac{\gamma}{2g}(1+\xi) \,.\, F \,.\, v_x^2$$

und mit (1) folgt hieraus:

$$Y = \frac{\gamma}{2g}(1+\xi)\frac{F^3}{f^2}v^2 = A\frac{v^2}{f^2} \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

wenn

$$A = \frac{\gamma}{2g}(1+\xi)F^3$$

bedeutet.

Es erscheint nothwendig, darauf hinzuweisen, dass die Auffassung, in Gleichung (2) sei statt F richtiger der Wert $(F+f)$ einzusetzen, irrig ist. Der Querschnitt des drückenden Kolbens, bezw. der betreffs ihres Gewichtes in Betracht kommenden Flüssigkeitssäule ist nur F; im Durchströmquerschnitt findet ein Druck in der Richtung der Kolbenbewegung nicht statt, weil der nöthige Widerstand fehlt. Die erwähnte Annahme, dass für Y der Wert

$$\frac{\gamma}{2g}(1+\xi)\frac{(F+f)^3}{f^2}v^2$$

zu setzen sei, führt für den Grenzfall $F=0$ — Kolben die Spitze einer unendlich dünnen Nadel — wobei $Y=0$ eintreten muss, zu dem absurden Wert:

$$\frac{\gamma}{2g}(1+\xi)f v^2.$$

Die obige grundlegende Gleichung (2) zeigt, dass, wenn f ebenso wie F constant ist — was der ursprünglich gebräuchlichen Einrichtung entspricht — der Bremsdruck dem Quadrate der Geschwindigkeit des rückspielenden Geschützes proportional ist. Demgemäß ergibt sich, wenn man die Rücklaufwege x als Abscissen und die zugehörigen Bremsdrücke Y als Ordinaten aufträgt, die erst rasch ansteigende, dann immer steiler abfallende Schaulinie Y_a, Fig. 2.

Die von der Schaulinie Y_a und der Abscissen-Achse eingeschlossene Fläche stellt die Arbeit des Bremsdruckes bei der Rücklaufbewegung dar; ihre größte Ordinate entspricht jener das System beanspruchenden Kraft, welche der Dimensionierung zugrundegelegt werden müsste. Bei einem günstigeren Verlauf der Y-Curve kann die gleiche Arbeit bei geringerer Beanspruchung des Geschützes oder bei einem geringeren Rücklaufwege geleistet werden. Der günstigste

Verlauf wäre jener, wo Y für alle x-Werte constant ist, d. h. die Schaulinie zur Abscissen-Achse parallel verläuft. So entsprechen den beiden erwähnten Alternativen die Schaulinien Y_b und Y_c, denen beiden die gleiche Arbeitsfläche zukommt wie der Linie Y_a. Die Linie Y_c macht anschaulich, wie bei Anwendung constanten Bremsdruckes der Rücklaufweg bei gleicher Beanspruchung der Lafettierung wesentlich herabgesetzt werden kann. Darin liegt der wichtigste Vortheil der Bremsen mit constantem Widerstande.

Um diesen in der Praxis zu erzielen, wird f derart abgeändert, dass so gut als möglich

$$\frac{v}{f^2} = \text{constant}$$

wird. Dann ist auch

$$Y = \frac{\gamma}{2g}(1 + \xi)\, F^2 \,.\, \frac{v^2}{f^2} = \text{constant}.$$

Bei Bremsen mit constantem Widerstande findet sonach stets die Proportionalität statt:

$$f = \frac{v}{c}, \text{ oder } v = c \,.\, f \quad \ldots\ldots\ldots (3),$$

wobei

$$c = \sqrt{\frac{2g\,Y}{\gamma\,(1+\xi)\,F^2}} = \sqrt{\frac{Y}{A}}.$$

Die exacte Construction einer hydraulischen Bremse würde es somit erfordern, dass der Verlauf der Geschwindigkeit des Rücklaufes als Function des Rücklaufweges

$$v = \varphi\,(x)$$

bekannt sei. Die Schaulinie v in Fig. 3 versinnlicht ungefähr den Verlauf dieser Function. Die Rücklaufbewegung ist zunächst eine beschleunigte, die Geschwindigkeit steigt bis zu einem Maximum v_r, das nach Zurücklegung der Rücklaufstrecke x_r in jenem Momente eintritt, wo der das Geschütz zurücktreibende Druck der Pulvergase den Widerständen gleich ist, und fällt dann während des weiteren Wegstückes x_0 bis zum Werte Null ab.

Man hat jedoch nicht die Mittel zur sicheren Berechnung des Verlaufes des auf das Geschütz wirkenden Gasdruckes

$$P = \psi\,(x),$$

der die in Rede stehende Geschwindigkeit hervorruft, wobei die hauptsächlichste Schwierigkeit in dem Umstande liegt, dass der Gasdruck auf den Stoßboden noch verhältnismäßig lange andauert, wenn das Geschoss die Mündung bereits verlassen hat, v_r also — zeitlich — beträchtlich hinter der Mündungsgeschwindigkeit eintritt.

Demgemäß hat man in der Praxis bisher den Weg für die beschleunigte Rücklaufbewegung, x_r, nach Umständen schätzungsweise ermittelt, ebenso v_r nach einer empirischen Formel berechnet, und die Bremse sodann, von der maximalen Rücklaufgeschwindigkeit v_r ausgehend, lediglich für den Weg der verzögerten Rücklaufbewegung x_0 construiert, wobei der noch andauernde Gasdruck ebensowenig Beachtung findet, als die Anwesenheit der Bewegungswiderstände bei der beschleunigten Rückbewegung.

So gewaltthätig dieser Vorgang auch erscheint, so muss er doch so lange geduldet werden, bis durch geeignete Versuche die Nachwirkung der Pulvergase auf das Geschütz klargestellt ist. Die empirische Berechnung von v_r vermag die Fehler einigermaßen auszugleichen; freilich fehlen auch für diese betreffs der neueren Pulversorten noch die wünschenswerten Erfahrungen. Es darf übrigens nicht außeracht gelassen werden, dass sich die aus dem erörterten Verfahren entspringenden Ungenauigkeiten und der dadurch bedingte Mangel an Constanz des Bremsdruckes auf den engsten Bereich des Ortes der Geschwindigkeit v_r beschränken; einmal weil der Gasdruck sehr bald nach dem Eintreten von v_r auf den Atmosphärendruck sinken muss, und dann, weil die Bremsen mit constantem Widerstande in ihrer Functionierung vom Werte der Geschwindigkeit v_r überhaupt in hohem Maße unabhängig sind. Diese, weiter unten eingehend zu entwickelnde, sehr erfreuliche Eigenschaft der in Rede stehenden Bremsen bringt es mit sich, dass der Wert von v_r nur auf die Abmessungen der Cylinderwandstärken und Kolbenstangen etc. von Einfluss ist, dagegen die Construction der Durchflussquerschnitte sehr wenig berührt.

Im Hinblicke auf die in der Praxis eingebürgerte, gegentheilige Gewohnheit sei daher schon jetzt betont, dass die Unzulänglichkeit der dem Verfahren zur Berechnung der Bremsen zugrundeliegenden Basis es keinesfalls rechtfertigt, bei der constructiven Ausführung der Durchflussöffnungen von der durch die Theorie erlangbaren Genauigkeit abzuweichen, so lange dies technologische Rücksichten nicht erzwingen.

Bezüglich des Weges x_r für die beschleunigte Bewegung ist zu beachten, dass sich ein Minimalwert für denselben aus Folgendem ergibt:

Wenn eine und dieselbe Kraft P gleichzeitig und gleichlange auf zwei verschiedene Massen M und M' wirkt, so legen diese Massen verschiedene Wege zurück, die sich ebenso wie die erlangten Geschwindigkeiten zu einander verhalten wie verkehrt die Massen. Bezeichnet G_1 das Gewicht des Geschosses von der Masse M_1, G_2 das Gewicht der

Pulverladung von der Masse M_2, G das Gewicht des Geschützes, dessen Masse M ist, V die Mündungsgeschwindigkeit des Geschosses und v_a die im gleichen Augenblicke vorhandene Geschwindigkeit des Geschützes, so besteht, da

$$M_1 = \frac{G_1}{g};\ M_2 = \frac{G_2}{g};\ M = \frac{G}{g} \text{ ist,}$$

näherungsweise die Beziehung:

$$\frac{G}{g} v_a = \left(\frac{G_1}{g} + \frac{1}{2}\frac{G_2}{g}\right) V.$$

Es muss aber auch, wenn l_b den Weg des Geschosses in der Bohrung, und x_a den zugehörigen Rücklaufweg bezeichnen

$$\frac{G}{g} x_a = \left(\frac{G_1}{g} + \frac{1}{2}\frac{G_2}{g}\right) l_b$$

sein, weil allgemein für zwei verschiedene Massen M und M' aus

$$P = M\frac{d^2 s}{dt^2} = M\frac{dv}{dt}$$

einerseits

$$\int P \,.\, dt = Mv = M\frac{ds}{dt};\ \int dt \int P \,.\, dt = Ms$$

anderseits

$$\int P \,.\, dt = M' v';\ \int dt \int P \,.\, dt = M' s'$$

folgt, so dass

$$\frac{M}{M'} = \frac{v'}{v} = \frac{s'}{s}$$

ist, wenn, wie hier, P eine und dieselbe Kraft — der Druck der Pulvergase — ist und auf beide Massen gleichzeitig und gleichlange einwirkt.

Da nun die Beschleunigung des Geschützes noch anhält, nachdem das Geschoss die Bohrung schon verlassen hat, wird man den Weg für die beschleunigte Rücklaufbewegung schätzungsweise etwas größer annehmen, also

$$x_r > \frac{1}{G}\left(G_1 + \frac{1}{2}G_2\right) l_b \quad \ldots\ldots\ldots \quad (4a).$$

Bei Druckbremsen, Fig. 4, wo beim Rücklaufe der Kolben, gestützt durch die Kolbenstange, in den Bremscylinder eintritt, wo also die Druckfläche $F = \frac{\pi}{4} D^2$ ist, muss die Cylinderfüllung derart bemessen werden, dass ein Luftraum frei bleibt, welchen nach vollendetem Rücklaufe die Kolbenstange und diese Luftmenge selbst, durch den Bremsdruck zusammengepresst, ausfüllt. Ist das Luftvolumen vor dem Schusse $\mathfrak{V}_1$,

wobei seine Spannung $\mathfrak{p}_l = 1$ Atmosphäre $= 10.333 kg/m^2$ beträgt, so wird es unter dem Drucke Y stehend, also bei einer Spannung $\mathfrak{p}_0 = \frac{Y}{F}$ ein Volumen $\mathfrak{V}_0$ annehmen, wobei

$$\mathfrak{V}_0 = \mathfrak{V}_l \left(\frac{\mathfrak{p}_l}{\mathfrak{p}_0}\right)^{\frac{1}{n}} = \mathfrak{V}_l \left(\frac{10.333\, F}{Y}\right)^{0.709}.$$

Dabei ist angenommen, dass eine Ableitung der bei der Zusammendrückung der Luft entwickelten Wärme nicht stattfindet (adiabatisches Verhalten); n ist das Verhältnis der specifischen Wärme der Luft bei constantem Drucke zu jener bei constantem Volumen, $n = 1{\cdot}41$, daher $\frac{1}{n} = 0{\cdot}709$.

Es muss also, wenn X der Gesammtweg des Kolbens im Bremscylinder, also der Gesammtrücklauf ist,

$$\mathfrak{V}_l = X \,.\, \frac{\pi}{4} d^2 + \mathfrak{V}_0 = X \,.\, \frac{\pi}{4} d^2 + \mathfrak{V}_l \left(\frac{10.333\, F}{Y}\right)^{0.709}$$

und daher

$$\mathfrak{V}_l = \frac{X \,.\, \frac{\pi}{4} d^2}{1 - \left(\frac{10.333\, F}{Y}\right)^{0.709}} \quad \ldots\ldots\ldots (5a)$$

sein. Da man Y im vorhinein nicht kennt, so wird man zunächst schätzungsweise $\mathfrak{V}_l$ etwas größer als $X \,.\, \frac{\pi}{4} d^2$ annehmen und kann den Wert später richtigstellen.

Beim Rücklaufe wird nun zunächst der Kolben die Flüssigkeit vor sich herschieben, wobei die Luft zusammengepresst wird, und es kann das Durchströmen der Flüssigkeit durch die Bremsöffnungen erst dann erfolgen, wenn die Luft nicht mehr nachgibt, wenn sie also den erforderlichen, dem Bremsdrucke gleichen Widerstand bietet. Inzwischen ist hinter dem Kolben ein Vacuum entstanden, das später wieder ausgefüllt wird[1]).

Es tritt also ein merklicher Bremswiderstand erst ein, wenn die Luft vor dem Kolben nahezu auf ihr minimales Volumen $\mathfrak{V}_0$ zusammengedrückt ist, d. h. wenn der Kolben den Weg

$$\frac{\mathfrak{V}_l - \mathfrak{V}_0}{F} = \frac{X \,.\, \frac{\pi}{4} d^2}{F}$$

[1]) Bei Zugbremsen (Fig. 1) entsteht hinter dem Kolben ein Vacuum, dessen saugende Wirkung gegenüber dem bedeutend größeren Bremsdrucke außer Betracht fallen kann. In beiden Fällen müssen diese Erscheinungen in der Rechnung im $\mathfrak{p}$-Werte zum Ausdruck kommen.

zurückgelegt hat. Man kann dann mit hinlänglicher Genauigkeit annehmen, dass die beschleunigte Rücklaufbewegung so lange dauert, und setzt sonach

$$x_r = \frac{\mathfrak{V}_l - \mathfrak{V}_0}{F} = \frac{X \cdot \frac{\pi}{4} d^2}{F} \quad \ldots\ldots\ldots (4b)$$

Aus dem angenommenen Gesammtrücklaufwege erhält man dann den Rücklaufweg x_0 für die verzögerte Bewegung, für welchen die Bremse construiert wird:

$$x_0 = X - x_r \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (6).$$

Die maximale Rücklaufgeschwindigkeit v_r ist wesentlich von der Nachwirkung der Pulvergase auf das Geschütz nach dem Austreten des Geschosses aus der Mündung, also von der verwendeten Pulversorte abhängig.

Für Schwarzpulver gibt Professor Kaiser die bewährte Formel an:

$$v_r = \frac{C}{G}\left[\left(G_1 + \frac{1}{2} G_2\right) V + 1646\, G_2^{0{\cdot}83}\right] \quad \ldots\ldots (7).$$

Darin bedeutet C eine vom Elevationswinkel und von den Dimensionen des Geschützes abhängige Constante, bei den hier in Betracht kommenden Lafetten im allgemeinen zwischen $C = 0{\cdot}9$ und $C = 1$ schwankend, bei Räderlafetten oft beträchtlich kleiner.

Es ist anzunehmen, dass bei den modernen, langsam brennenden Pulversorten, die an der Rohrmündung bedeutend höhere Spannungen ergeben, als das Schwarzpulver, auch die Nachwirkung der ausströmenden Gase eine ausgiebigere und v_r daher größer ist, als es nach dieser Gleichung (7) erhalten würde.

Aufstellung der Bewegungsgleichung. Nunmehr kann an die Aufstellung der Bewegungsgleichung der Rücklaufbremse geschritten werden, aus welcher der zur Dimensionierung der Bremsentheile nöthige Wert von Y und die Construction der Durchflussquerschnitte hergeleitet werden kann.

Zu der folgenden Untersuchung sei der Ursprung des Coordinaten-Systems aus der in Fig. 3 skizzierten Lage um x_r in der Richtung der positiven (x)-Achse des Rücklaufes verschoben, so dass die Abscisse des Beginnes der verzögerten Bewegung $x = 0$, jene des Endes derselben $x = x_0$ wird.

Zu Beginn der in Betracht gezogenen Rücklaufperiode hat das Geschütz einen Weg x_r bereits zurückgelegt und seine maximale Geschwindigkeit v_r soeben erlangt.

Die auf dasselbe noch wirkende treibende Kraft, der Gasdruck, wird, wie schon erwähnt, mit Rücksicht auf die empirische Bestimmung von v_r, und weil dieser Druck sehr rasch abfallen muss, sofort außer Betracht gestellt, also

$$P = 0 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (8).$$

Entgegen der Richtung der Bewegung wirkt der constante Bremsdruck Y.

Dann kommt die Reibung der auf ihrer Unterlage gleitenden Flächen in Betracht. Die Stopfbüchsenreibung [1]) kann als wenig bedeutend unbeachtet bleiben.

Eine geneigte Unterlage vorausgesetzt, kann die in die Bewegungsrichtung fallende Componente der Schwerkraft beschleunigend oder verzögernd wirken; wo die Unterlage die Elevations-Bewegung mitmacht (Wiegenlafetten), ist die der Rücklaufhemmung ungünstigste Neigung in Rechnung zu stellen.

Reibung und Componente der Schwere ergeben eine Kraft entgegen der Bewegungsrichtung

$$B = G(\sin\beta + \mu\cos\beta) \quad \ldots \ldots \ldots \quad (9),$$

worin β die Neigung der Unterlage gegen den Horizont bezeichnet; es ist $\beta \gtrless 0$, je nachdem der Schwerpunkt des Geschützes beim Rücklaufe gehoben oder gesenkt wird. μ ist der Coëfficient der gleitenden Reibung, unter normalen Verhältnissen bei guter Schmierung $\mu = 0{\cdot}1$.

Eine Bewegung der Oberlafette auf Rollen kommt heutzutage wohl weniger in Betracht. Dagegen hat der moderne Lafettenbau ein neues Element zur Einführung gebracht: den Feder-Accumulator.

Zunächst in der Verwendung als Vorholfedern bei Wiegenlafetten angewendet, dienen die Feder-Accumulatoren neuerdings, namentlich in der Marine-Artillerie, auch bei gewöhnlichen Rahmenlafetten aller Arten dazu, den beweglichen Lafettentheil nach dem Schusse in die ursprüngliche Stellung zurückzuführen und in dieser zu erhalten.

Wenn nur dieser Zweck im Auge behalten wird, so begnügt man sich im allgemeinen mit schwächeren Federn, deren Druck im Vergleiche zum hydraulischen Bremsdrucke unbedeutend ist, so dass es

---

[1]) Diesbezüglich sei vom constructiven Standpunkte bemerkt, dass namentlich bei sehr hohen Bremsdrücken, wie sie bei den modernen, kurzen Rücklaufwegen auftreten, sich die durch lang andauerndes Kochen in Unschlitt vollkommen entfettete Baumwollenpackung nach Erfahrung des Verfassers ganz vorzüglich bewährt hat und der steiferen Hanfdichtung, sowie, wegen leichterer Ersetzbarkeit und Unveränderlichkeit, auch der Lederdichtung bei weitem vorzuziehen ist.

Vergleiche: Ernst, Die Hebezeuge. II. Auflage, Seite 602. Berlin 1895.

durch die Anforderungen der rechnerischen Praxis kaum zu rechtfertigen wäre, diesen Federdruck für die Berechnung der Rücklaufbremse in Rechnung zu stellen. Allein die wünschenswerte, thunlichste Klarlegung des Bremsproblems erfordert schon aus rein theoretischem Interesse die Beachtung des Einflusses des Federdruckes, der, wie sich zeigen wird, zwar das ziffernmäßige Resultat nicht wesentlich berührt, aber den Charakter der sich ergebenden Werte vollkommen verändert. Außerdem wird die Sachlage sofort anders, wenn stärkere Federn als zu vorgedachtem Zwecke gerade nothwendig zur Anwendung gebracht werden. Der Feder-Accumulator kann unter Umständen auch noch den Zweck erfüllen, sich direct an der Rücklaufhemmung zu betheiligen.

Diese Aufgabe wird von der beim Rücklaufe zusammengepressten Feder in wesentlich anderer Weise erfüllt, als von der hydraulischen Hemmvorrichtung. Während diese die übernommene Bewegungs-Energie nicht mehr in der gleichen Form weitergibt, nimmt die Feder zwar ebenso Energie auf, gibt aber — wenigstens die brauchbare Feder — den ganzen ihr aufgelasteten Betrag an Energie in der gleichen Form, nur in umgekehrter Richtung — beim Vorlaufe des Geschützes — wieder ab, und es ist, um zu verhindern, dass das Geschütz mit Energie-Überschuss als stoßende Masse vorne anlange, eine neuerliche Bremsung, durch die hydraulische Vorlaufbremse, nothwendig. Es unterliegt nun keinem Anstande, auf dem ganzen, dem Rücklaufe gleichen Vorlaufwege wieder hydraulisch zu bremsen, und es ist daher theoretisch vollkommen zulässig, den Feder-Accumulator in der Weise am weitgehendsten auszunützen, dass man ihn beim Rücklaufe die Hälfte der Bewegungs-Energie des Geschützes übernehmen lässt, während die andere Hälfte hydraulisch abgebremst wird. Beim Vorlaufe gibt dann die Feder diese Hälfte der Energie wieder an den hydraulischen Apparat ab. Es ist klar, dass hiedurch dasselbe erreicht wird, als ob der Rücklaufweg verdoppelt, mithin der hydraulische Bremsdruck auf die Hälfte herabgesetzt würde, daher man durch diese Vorkehrung umgekehrt, unter Beibehalt der Größe des Bremsdruckes, den Rücklaufweg auf die Hälfte seines früheren Betrages vermindern kann. In der Praxis wird diese volle Ausnützung des Feder-Accumulators zumeist daran scheitern, dass zur Übernahme so enormer Energien ganz unmögliche Federmassen angeordnet werden müssten. Immerhin wird bei Geschützen kleineren Calibers in dieser Richtung schon Beträchtliches zu erreichen sein, und es scheint diese Erwägung ganz allgemein die Verwendung möglichst starker Federn nahezulegen, umsomehr, als, wie sich weiterhin erweisen wird, die exacte Construction der

hydraulischen Vorlaufbremsen keine erheblichen Schwierigkeiten bietet. Unter allen Umständen aber ist die Anordnung einer Vorlaufbremse jedenfalls nothwendig, sobald ein Feder-Accumulator überhaupt angewendet wird, und bei deren Berechnung ist selbstverständlich die Federkraft der Hauptfactor. Diese Erwägungen erfordern es also, die Berechnung der Rücklaufbremsen durch Berücksichtigung des Druckes des etwa vorhandenen Feder-Accumulators zu verallgemeinern; die analytische Behandlung wird dann durch einfache Specialisierung die Lösung für die besonderen Fälle liefern.

Die verwendeten Federn sind meist flachdrähtige oder runddrähtige Cylinderfedern, oder aber Teller- (Belleville-) Federn.

Diese letzteren, auch im Inlande in vollkommen entsprechender Qualität erhältlich, erscheinen besonders zur Aufspeicherung großer Energie-Mengen bei relativ geringem Raumerfordernis geeignet.

Der von einer Cylinderfeder geäußerte Druck p ist bekanntlich der Zusammendrückung x derselben direct proportional, und kann aus den Dimensionen der Feder, wie umgekehrt diese aus der geforderten Leistung, leicht berechnet werden; die bezüglichen Formeln finden sich in allen technischen Handbüchern. Nicht so verhält es sich mit den Belleville-Federn, über deren Verhalten eine befriedigende Theorie augenblicklich noch mangelt; man muss bei Verwendung solcher die Auswahl an der Hand einer Tabelle treffen, wie sie von den Fabriken, die sich mit der Erzeugung von derlei Federn befassen, veröffentlicht werden.

Man wird indes auch bei Belleville-Federn bei Vornahme einer eingehenden Belastungsprobe finden, dass es innerhalb eines beschränkten Verwendungsgebietes, wie es für vorliegenden Zweck in Frage kommt, immer mit ausreichend genauer Annäherung zulässig ist, den Federdruck der Zusammendrückung proportional zu setzen. Man wird hiezu eine Schaulinie p, Fig. 5, construieren, indem man die Drücke als Ordinaten zu den zugehörigen Weg- (Zusammendrückungs-) Abscissen aufträgt, und trachtet dann, das in Betracht kommende Curvenstück $p_a\ p_b$ thunlichst mit einer Geraden $p_c\ p_d$ derart zur Deckung zu bringen, dass gleich große Arbeitsflächen resultieren. Der Quotient

$$\frac{p_d - p_c}{x_d - x_c} = b \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (10a)$$

gibt dann den gesuchten Proportionalitäts-Factor.

Die Vornahme einer Druckprobe ist übrigens bei allen Arten von Federn immer unerlässlich; dabei wird man durch eine den beabsichtigten Maximaldruck möglichst überschreitende, wiederholte Anstrengung

das Eintreten von bleibenden Formänderungen (Setzungen) der Federn beim Betriebe hintanhalten. Es ist noch zu bemerken, dass es wünschenswert ist, die Federn beim Schusse womöglich nicht vollkommen zusammendrücken zu lassen.

Die Feder-Accumulatoren gelangen derart zur Verwendung, dass sie schon in der Ruhestellung des Geschützes auf dieses einen Druck ausüben, so dass das Verbleiben des Rohres in jener Stellung unter allen Umständen gesichert ist. Zur Ermittlung dieses Druckes, der „Vorspannung" a der Feder, ist die ungünstigste in Betracht kommende Neigung der Unterlage — bei Marine-Geschützen unter Berücksichtigung der Schiffsbewegungen — in Rechnung zu stellen. Der Mindestwert für a ist

$$a = G(\sin\delta - \mu\cos\delta) \quad \ldots\ldots\ldots (10b)$$

wobei δ die Neigung der Unterlage gegen den Horizont bezeichnet. Diese muss nicht identisch mit der Neigung β in Gleichung (9) sein. δ ist > 0, wenn die Feder den Schwerpunkt des Geschützes hebt. Für negative Werte von δ würde $a < 0$; selbstverständlich ist auch in solchem Falle eine Vorspannung anzuwenden, wie man überhaupt gut thun wird, stets ausreichend sicher zu rechnen.

Mit Bezugnahme auf das gewählte Coordinaten-System ist sonach der dem verzögerten Rücklaufwege x entsprechende Federdruck

$$p = a + b(x_r + x) = a_r + bx, \quad \ldots\ldots (10)$$

wenn $a_r = a + bx_r$ die Federspannung zu Beginn der verzögerten Rücklaufbewegung bedeutet.

Nach diesen Vorbereitungen erhält man also für die Bewegungsgleichung der verzögerten Rücklaufbewegung:

$$\frac{G}{g}\frac{dv}{dt} = \frac{G}{g}\frac{v\,.\,dv}{dx} = -(Y + B + p) = \cdot$$

Masse × Beschleunigung = − (Bremsdruck + Reibung + Schwercomponente + Federdruck)

$$= -(Y + B + a_r + bx).$$

Daraus folgt:

$$\frac{G}{g}\,v\,.\,dv = -(Y + B + a_r + bx)\,dx.$$

Die Integrations-Grenzen seien v_r und v und entsprechend 0 und x. Man erhält die Arbeitsgleichung:

$$\frac{G}{g}\int_{v_r}^{v} v\,.\,dv = -(Y + B + a_r)\int_0^x dx - b\int_0^x x\,.\,dx,$$

das ist:

$$\frac{G}{2g}(v_r^2 - v^2) = (Y + B + a_r)\,x + \frac{b}{2}x^2 \quad \ldots\ldots (11$$

Für den Specialwert $x = x_0$ wird $v = 0$, also

$$\frac{G}{2g} v_r^2 = (Y + B + a_r) x_0 + \frac{b}{2} x_0^2 \quad \ldots\ldots (12)$$

und daraus folgt:

$$Y = \frac{G v_r^2}{2g x_0} - \left(B + a_r + \frac{b}{2} x_0\right) \quad \ldots\ldots (13)$$

Für Bremsen ohne Vorholfeder ist $a_r = 0$ und $b = 0$, daher

$$Y = \frac{G v_r^2}{2g x_0} - B; \quad \ldots\ldots (13a)$$

mit Vernachlässigung der Reibung und der Componente der Schwere, $B = 0$, erhält man:

$$Y = \frac{G v_r^2}{2g x_0} \quad \ldots\ldots (13b)$$

Aus diesen Gleichungen kann der constante Bremsdruck Y berechnet werden, der nöthig ist, damit das Geschütz nach Zurücklegung des verzögerten Rücklaufweges x_0 zum Stillstand kommt. Auf Grund des so gerechneten Wertes von Y kann dann zur Dimensionierung der Bremse geschritten werden.

Construction der Durchflussöffnungen. Es erübrigt noch die Construction der Durchflussöffnungen.

Aus (11) folgt:

$$\frac{b}{2} x^2 + \frac{G}{2g} v^2 + (Y + B + a_r) x - \frac{G}{2g} v_r^2 = 0.$$

Verbindet man diese Gleichung mit

$$f = \frac{v}{c} \quad \ldots\ldots (3)$$

so folgt:

$$\frac{\frac{b}{2}}{c^2} x^2 + \frac{G}{2g} f^2 + \frac{Y + B + a_r}{c^2} x - \frac{G}{2g} \frac{v_r^2}{c^2} = 0 \quad \ldots (14)$$

Zunächst erhält man, wenn man für $x = 0$, $f = f_0$ einsetzt,

$$f_0 = \frac{v_r}{c} \quad \ldots\ldots (15)$$

für die Größe des anfänglichen Durchflussquerschnittes.

Aus Gleichung (12) ist:

$$Y + B + a_r = \left(\frac{G}{2g} v_r^2 - \frac{b}{2} x_0^2\right) \frac{1}{x_0};$$

daher:

$$\frac{Y+B+a_r}{c^2} = \left(\frac{G}{2g}\frac{v_r^2}{c^2} - \frac{\frac{b}{2}}{v_r^2}\frac{v_r^2}{c^2}x_0^2\right)\frac{1}{x_0} =$$

$$= \left(\frac{G}{2g}f_0^2 - \frac{\frac{b}{2}}{v_r^2}f_0^2 x_0^2\right)\frac{1}{x_0} =$$

$$= \left(1 - \frac{\frac{b}{2}}{\frac{G}{2g}v_r^2}x_0^2\right)\frac{G}{2g}\frac{f_0^2}{x_0}.$$

Außerdem ist

$$\frac{\frac{b}{2}}{c^2} = \frac{\frac{b}{2}}{v_r^2}f_0^2.$$

Dies in die Gleichung (14) eingeführt, gibt:

$$\frac{\frac{b}{2}}{v_r^2}f_0^2 x^2 + \frac{G}{2g}f^2 + \left(1 - \frac{\frac{b}{2}}{\frac{G}{2g}v_r^2}x_0^2\right)\frac{G}{2g}\frac{f_0^2}{x_0}x - \frac{G}{2g}f_0^2 = 0$$

oder:

$$\frac{\frac{b}{2}}{\frac{G}{2g}v_r^2}x^2 + \frac{f^2}{f_0^2} + \left(1 - \frac{\frac{b}{2}}{\frac{G}{2g}v_r^2}x_0^2\right)\frac{x}{x_0} - 1 = 0 \quad \ldots \quad (16)$$

Wird keine Feder verwendet, so ist $b = 0$ und

$$\frac{f^2}{f_0^2} + \frac{x}{x_0} - 1 = 0 \quad \ldots \quad (16a)$$

Die Gleichung (16), bezw. (16a) stellt den Zusammenhang zwischen f und x dar. Sie entspricht der allgemeinen Form:

$$a_{1,1}x^2 + 2a_{1,2}xf + a_{2,2}f^2 + 2a_1 x + 2a_2 f + a_0 = 0,$$

ist also das analytische Äquivalent einer Kegelschnittslinie, und zwar einer Ellipse, Parabel oder Hyperbel, je nachdem die Discriminante

$$a_{1,1}a_{2,2} - a_{1,2}^2 \gtrless 0 \text{ ist.}$$

Untersucht man die Gleichungen (16) und (16a) bezüglich dieses Kriteriums, so zeigt sich, dass die Discriminante von Gleichung (16)

$$\frac{\frac{b}{2}}{\frac{G}{2g}v_r^2}\cdot\frac{1}{f_0^2} > 0$$

ist, dass also Gleichung (16) eine **Ellipse** darstellt, während die Discriminante von (16*a*) gleich Null ist; diese Gleichung entspricht also einer **Parabel**.

Durch **graphische Construction** dieser Curven kann man in rascher und übersichtlicher Weise die den fortlaufenden x-Werten zugehörigen Werte von f ermitteln.

Für die Ellipse (16) findet man zunächst den Mittelpunkt nach den Lehren der analytischen Geometrie als Schnittpunkt der Geraden:

$$\left.\begin{aligned} a_{1,1}\,x + a_{1,2}\,f + a_1 &= 0 \\ a_{1,2}\,x + a_{2,2}\,f + a_2 &= 0 \end{aligned}\right\}$$

Im vorliegenden Falle lauten diese Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\frac{b}{2}}{\frac{G}{2g}v_r^2}\,x + \left(1 - \frac{\frac{b}{2}}{\frac{G}{2g}v_r^2}\,x_0^2\right)\frac{1}{2\,x_0} &= 0 \\ \frac{f}{f_0^2} &= 0 \end{aligned}\right\}$$

oder:

$$\left.\begin{aligned} x + \left(\frac{\frac{G}{2g}v_r^2}{b\,x_0} - \frac{x_0}{2}\right) &= 0 \\ f &= 0 \end{aligned}\right\}$$

Die Coordinaten des Mittelpunktes M sind also:

$$\left.\begin{aligned} x_M &= -\left(\frac{\frac{G}{2g}v_r^2}{b\,x_0} - \frac{x_0}{2}\right) \\ f_M &= 0 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (17a)$$

oder auch, mit Rücksicht auf (12):

$$\left.\begin{aligned} x_M &= -\frac{Y + B + a_r}{b} \\ f_M &= 0 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (17b)$$

Der Mittelpunkt der Ellipse liegt also in der (x)-Achse.

Den Neigungswinkel, welchen die Hauptachsen der Ellipse mit den Coordinaten-Achsen einschließen, findet man aus der Gleichung:

$$\operatorname{tang} 2\varphi = \frac{2\,a_{1,2}}{a_{1,1} - a_{2,2}}.$$

Für Gleichung (16) erhält man

$$\operatorname{tang} 2\varphi = 0,$$

d. h. die Hauptachsen sind zu den Coordinaten-Achsen parallel, und außerdem fällt die eine Hauptachse mit der (x)-Achse zusammen.

Da für $x = x_0$, $f = 0$ wird, ist dieser Punkt ein Scheitel der Ellipse, Fig. 6.

Aus Gleichung (17a) und (17b) erhält man für die Größe der mit der (x)-Achse zusammenfallenden Halbachse:

$$R = x_M + x_0 = \frac{\frac{G}{2g} v_r^2}{b x_0} + \frac{x_0}{2} = \frac{Y + B + a_r + b x_0}{b} \quad \ldots (18a)$$

Die andere Halbachse S findet man aus der für $x = x_M$, $f = f_0$ specialisierten Hauptachsen-Gleichung:

$$\frac{(R - x_0)^2}{R^2} + \frac{f_0^2}{S^2} = 1$$

woraus

$$S^2 = f_0^2 \frac{R^2}{2 R x_0 - x_0^2}$$

folgt. Durch Einsetzung der Werte aus (18a) erhält man schließlich:

$$S = f_0 \frac{\frac{G}{2g} v_r^2 + \frac{b}{2} x_0^2}{v_r x_0 \sqrt{b \frac{G}{g}}} = f_0 \frac{Y + B + a_r + b x_0}{v_r \sqrt{b \frac{G}{g}}} \quad \ldots (18b)$$

Damit kann die Ellipse gezeichnet werden.

In der Praxis zeigt sich indes, dass die Halbachse R im allgemeinen sehr bedeutend größer ist, als der Rücklaufweg x_0. Da man nur das diesem entsprechende Stück der Ellipse benöthigt, ist es in solchem Falle vorzuziehen, die Ellipse aus ihrer Gleichung punktweise zu construieren. Hiezu dient die folgende Umformung derselben:

$$\frac{\frac{b}{2}}{\frac{G}{2g} v_r^2} (x^2 - x_0 x) + \frac{f^2}{f_0^2} + \frac{x}{x_0} - 1 = 0;$$

daraus:

$$\frac{f^2}{f_0^2} = \left(1 - \frac{x}{x_0}\right) + \frac{\frac{b}{2}}{\frac{G}{2g} v_r^2} x_0 x \left(1 - \frac{x}{x_0}\right) = \left(1 - \frac{x}{x_0}\right)\left(1 + \frac{\frac{b}{2} x_0}{\frac{G}{2g} v_r^2} x\right);$$

daher:

$$f = f_0 \sqrt{\left(1 - \frac{x}{x_0}\right)\left(1 + \frac{\frac{b}{2} x_0}{\frac{G}{2g} v_r^2} x\right)} \quad \ldots (19)$$

Für die Bremse ohne Feder erhält man mit $b = 0$, ebenso wie direct aus Gleichung (16a)

$$f = f_0 \sqrt{\left(1 - \frac{x}{x_0}\right)} \quad \ldots\ldots\ldots (19a)$$

Man erkennt aus dieser Parabel-Gleichung, dass jedem Werte von x, mit Rücksicht auf die Zweideutigkeit der Quadratwurzel, zwei gleiche, mit verschiedenen Vorzeichen behaftete Werte von f entsprechen, und dass für $x = x_0$, $f = 0$ wird. Die Achse der Parabel muss also mit der (x)-Achse zusammenfallen und ihr Scheitel sich im Punkte $x = x_0$, $f = 0$ befinden; außerdem geht sie durch den Punkt $x = 0$, $f = f_0$, Fig. 7.

Die Curve kann aus diesen Bestimmungsstücken leicht gezeichnet werden: Man zieht $CB \parallel o(x)$, $AB \parallel o(f)$, und theilt die Strecken AB und BC in gleich viele gleiche Theile, zieht III A und durch 3 eine Parallele zu CB, so ist P_3 ein Punkt der Parabel.

Die Veränderlichkeit der Durchströmquerschnitte f lässt sich in verschiedener Weise erreichen; ein Eingehen auf diesbezügliche Constructionen würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit überschreiten. Es ist bekannt, dass die verbreitetste — und im allgemeinen wohl zweckmäßigste, weil einfachste — Ausführung in der Anordnung von zur Achse der Bremse parallelen, in die Bohrungsfläche des Bremscylinders eingeschnittenen Zügen besteht, deren Querschnitt nach dem durch die Gleichung (19), bezw. (19a) ausgedrückten Gesetze abnimmt [1]).

Gibt man den Zügen, wie meist gebräuchlich, durchaus gleichbleibende Breite, so stellen die Gleichungen unmittelbar die Veränderlichkeit der Zugtiefe dar, d. h. sie sind der analytische Ausdruck für den Längenschnitt der Züge, welcher je nach den obwaltenden Verhältnissen eine Ellipse oder Parabel sein soll.

Der Bau der Gleichungen (19) und (19a) zeigt ebenso wie die graphische Darstellung in Fig. 9, in welcher Ellipse und Parabel nebeneinander gezeichnet sind, in augenfälliger Weise den Einfluss der Feder.

In dieser Figur wurde für beide Fälle der gleiche Anfangsquerschnitt f_0 angenommen; dies ist vom Standpunkte der Praxis meistens

[1]) Es sei bei dieser Gelegenheit gestattet, auf die in Amerika bewährte, zweckmäßige Construction, Fig. 8, aufmerksam zu machen, die darin besteht, dass der Bremskolben zwei radial gestellte, rechteckige Ausschnitte erhält und durch diese an zwei in die Cylinderbohrung eingesetzten Leisten geführt wird, deren Höhe nach einer entsprechenden Curve veränderlich ist. Vergleiche: *Report of the Chief of Ordnance, for 1894, Washington, 1895. Appendix 16, pl. VIII.*

zulässig, da aus der Gleichung (15), bezw. (3), nur sehr wenig verschiedene Werte resultieren, ob man Y nach Gleichung (13), (13a) oder (13b) einführt; es sei denn, dass ungewöhnlich hohe Federspannungen in Anwendung kämen.

Annäherungsformel für Durchströmöffnungen. Diese Erkenntnis führt auf eine sehr nützliche Annäherungsformel für f_0. Setzt man nämlich (3) in (15):

$$f_0 = \frac{v_r}{\sqrt{\frac{2gY}{\gamma(1+\xi)F^3}}}$$

so erhält man mit Y aus Gleichung (13b):

$$f_0 = \frac{v_r}{\sqrt{\frac{2g \cdot \frac{G}{2g}\frac{v_r^2}{x_0}}{\gamma(1+\xi)F^3}}} = \sqrt{\frac{\gamma(1+\xi)F^3 x_0}{G}} \quad \ldots \quad (20)$$

Diese Gleichung, welche für f_0 einen dem genannten Werte sehr nahe kommenden Wert liefert, kann mit Vortheil für Überschlagsrechnungen verwendet werden, wenn es sich darum handelt, eine erste Annahme für die Tiefe der Züge zu machen; ebenso kann sie auch zur Controle dienen. Sie bringt die bekannte, aber nicht immer genügend gewürdigte Eigenschaft der Bremsen von constantem Widerstande — fast vollständige Unabhängigkeit in der Functionierung von der maximalen Rücklaufgeschwindigkeit, d. h. von der Ladung — klar zur Anschauung. Diese Eigenschaft ist umso erfreulicher, als sie geeignet ist, mit der oben erörterten Unvollkommenheit unserer Methode der Berechnung der Bremsen einigermaßen auszusöhnen.

Wie ein Vergleich der Ordinaten der beiden Curven in Fig. 9 zeigt, fällt der Unterschied derselben, namentlich gegen die Mitte des Rücklaufes zu, etwas mehr ins Gewicht, und es ist klar, dass die Constanz des Bremsdruckes umsomehr leiden muss, je größer die Abweichung des Zugprofiles vom theoretisch richtigen ist. Es wird also Gegenstand einer fallweisen Erwägung sein müssen, ob es zulässig ist, für die Ellipse nach (19) die Parabel nach (19a) zu setzen, d. h. auf die Vorholfeder keine Rücksicht zu nehmen. Wenn dies auch bei schwachen Federn wohl thunlich sein dürfte, so wird das bei stärkeren Federn kaum der Fall sein, namentlich bei kurzen Rückläufen und daher hohen Bremsdrücken, wo eine beträchtliche Überschreitung des vorausgesetzten Wertes von Y vermieden werden muss, wenn dies ohne Complication möglich ist. Technologische Schwierigkeiten bestehen dabei nicht.

Züge mit Dreiecks-Längenprofil. Es ist indessen ein weit verbreiteter Gebrauch, noch weiter zu gehen: man setzt statt der Ellipse oder Parabel die gerade Linie AC, d. h. man lässt die Tiefe der Züge, welche durchaus gleiche Breite haben, constant von f_0 bis Null abnehmen. Die Größe des Durchströmquerschnittes sinkt, wie Fig. 9 zeigt, ganz bedeutend unter das erforderliche Maß. Solche Bremsen können keinen constanten Widerstand mehr leisten, und es muss gesagt werden, dass Indicator-Versuche, die auf das Gegentheil hinweisen, wohl wegen Unzulänglichkeit der verwendeten Apparate, nicht einwandfrei sein können.

Diese verbreitete Constructions-Methode soll analytisch beleuchtet werden. Zu diesem Behufe wird von der Gleichung (13*b*) ausgegangen, also angenommen, dass keine Feder vorhanden sei, sowie dass der Rücklauf horizontal und ohne Reibung erfolge, und nun ermittelt, wie der Druck in einer Bremse verläuft, deren Züge vom richtigen Anfangsquerschnitte f_0 aus constant bis zur Tiefe Null auslaufen. Die Züge dieser letzteren Bremse folgen also der Gleichung:

$$f = f_0 \left(1 - \frac{x}{x_0}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (a).$$

Die Bewegungsgleichung wird:

$$\frac{G}{g} \frac{v \,.\, dv}{dx} = - Y \ldots\ldots\ldots\ldots (b).$$

Nun ist:

$$Y = \frac{\gamma}{2g}(1 + \xi) \frac{F^3}{f^2} v^2 \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

und hier speciell:

$$Y = \frac{\gamma}{2g}(1 + \xi) \frac{F^3}{f_0^2 \left(1 - \frac{x}{x^0}\right)^2} v^2.$$

Dies in (*b*) eingeführt gibt:

$$\frac{G}{g} \frac{v\,dv}{dx} = - \frac{\gamma}{2g}(1 + \xi) \frac{F^3}{f_0^2} \frac{v^2}{\left(1 - \frac{x}{x_0}\right)^2}.$$

Da aber

$$\frac{\gamma}{2g}(1 + \xi) \frac{F^3}{f_0^2} = \frac{Y_0}{v_r^2}$$

und

$$\frac{G}{g} = 2 \frac{Y_0}{v_r^2} x_0$$

ist, wenn Y_0 den Bremsdruck der nach (13*b*) construierten Vergleichs-

Durch diese Bestimmungsstücke kann man leicht den Verlauf des Bremsdruckes in jeder vorliegenden, nach dem in Rede stehenden System gebauten Bremse zur Anschauung bringen.

Man sieht, dass man bei solchen Bremsen wohl nicht mehr von constantem Widerstande sprechen kann. Die aus dieser Betrachtung gewonnene Kenntnis zeigt die Zugconstruction als ein recht empfindliches Detail, das mehr Aufmerksamkeit fordert, als ihm zumeist gewidmet wird.

Durch das Vorstehende ist klargelegt worden, dass es rathsam ist, die Zugconstruction stets richtig nach Vorschrift der Gleichungen (19) bezw. (19*a*) auszuführen. Dies unterliegt nun vom technologischen Standpunkte keinen Schwierigkeiten. Die Züge werden auf einer gewöhnlichen Geschützrohr-Ziehbank geschnitten, die nach dem Copier-Principe eingerichtet ist. Dabei wird die Schneideklinge des Ziehkopfes durch eine Stellschiene geführt, welche ein Längenprofil besitzt, das dem zu schneidenden Zuge congruent ist, so dass man jede beliebige Zugform durch Verwendung einer entsprechenden Stellschiene herstellen kann. Züge von elliptischem oder parabolischem Längenprofil sind demnach ebenso einfach herzustellen, wie solche von keilförmigem, da die Erzeugung der zugehörigen Stellschiene keine wesentliche Mehrarbeit bildet. Mehr Schwierigkeiten entstehen, wenn man, unter Beibehaltung des dreieckigen Längenprofiles, durch Abgehen von der constanten Breite, also mittels eines aus (19) bezw. (19*a*) zu ermittelnden Dralles der Seitenflächen der Züge, die Forderung dieser Gleichungen zu erfüllen trachtet[1]).

Man wird beim Entwurfe des Längenprofiles der Züge dieses auch für die Phase des beschleunigten Rücklaufes derart feststellen, dass auch in dieser Periode auf annähernd constanten Bremswiderstand gerechnet werden kann. Dasselbe ist daher für diesen Theil ebenfalls nach einer Curve zu gestalten, die schätzungsweise dem Anwachsen der Geschwindigkeit Rechnung trägt. Dergestalt wird die Tiefe der Züge auf dem für die beschleunigte Rücklaufbewegung angenommenen Wege x_r von Null bis zu dem nach (15) zu ermittelnden Maximum f_0 zunehmen, sodann nach (19), bezw. (19*a*) wieder bis auf Null abnehmen, falls die Bremse eine Zugbremse ist. Bei Druckbremsen, wo x_r durch das in der Bremse zu belassende Luftvolumen $\mathfrak{V}_l$ gekennzeichnet ist, auch meist länger ausfällt, kommt dieser Theil für die hydraulische Rücklaufbremsung nicht in Betracht und kann mit Vortheil für die

[1]) Verfasser hat mit derlei Zügen zufriedenstellende Resultate erzielt, ist jedoch mit Rücksicht auf die erörterten, technologischen Verhältnisse von dieser Construction wieder abgegangen.

Anordnung der Vorlaufbremse verwendet werden. In beiden Fällen ist zu beachten, dass die Bremsung in dem kleinsten der den Kolben umgebenden Zugquerschnitte stattfindet, so dass während des Weges x_r der eine, während des Weges x_0 der andere Kolbenrand bremst. Um ein Eintreten des Kolbens in die an den Enden des Bremscylinders beiderseits anzuordnenden Spielräume zu ermöglichen, sind noch bei einzelnen Zügen kleine Durchströmöffnungen a, Fig. 11, welche in die Spielräume führen, durchzuschneiden.

Ermittlung der ξ-Werte. Wie schon betont, haben die Bremsen mit constantem Widerstande den wesentlichen Vortheil, dass sie von der Größe der maximalen Rücklaufgeschwindigkeit in hohem Maße unabhängig wirken, daher ein Fehler in der Annahme dieser Geschwindigkeit [Gleichung (7)] wenig ins Gewicht fällt, so lange nur die Festigkeits-Dimensionen der Bremse ausreichen. Wichtiger ist eine richtige Wahl des Wertes ξ, bezw. c. Ein Blick auf die Gleichung (2) zeigt, dass man einen unrichtig angenommenen Wert von ξ, der sich beim Schießversuch durch nicht entsprechendes Verhalten der Bremse kundgibt, durch geeignete Änderung von γ compensieren kann. Man wird in solchem Falle die Dichte der Glycerinfüllung so lange ändern, bis die Bremse — etwa bei einer Füllung von der Dichte γ_1 — entspricht; dann findet man den zutreffenden Wert des Widerstands-Coëfficienten ξ_1 aus der Gleichung:

$$(1+\xi_1)\,\gamma_1 = (1+\xi)\,\gamma \quad \ldots\ldots\ldots \quad (22)$$

und ist danach in der Lage, die für die normale Glycerinfüllung γ entsprechende Bremsconstruction zu berechnen.

Berechnung der Vorlaufbremsen.

Vorbemerkungen. Wie schon erwähnt, bedarf jedes mit einer Vorholfeder ausgerüstete Geschütz einer Vorlauf- oder Ausrennbremse, weil infolge der nöthigen Vorspannung der Feder dieselbe beim Rücklaufe viel mehr Energie aufspeichert, als zum Vorbringen des Rohres verbraucht wird, indem die hemmende Wirkung der Rücklaufbremse beim Vorlaufe nicht ausreicht, um diesen Überschuss zu bewältigen.

Unter Umständen kann die Anordnung einer hydraulischen Vorlaufbremse auch bei Lafetten ohne Vorholfeder zweckmäßig sein; so bei Rahmenlafetten, deren Oberlafette auf Rollen ausrennt und durch die Neigung der Gleitbahn vorgebracht wird. Da kommt die Oberlafette ebenfalls mit Energie-Überschuss vorne an; die gebräuchlichen Feder-

puffer haben den Übelstand, dass sie wieder eine Repulsion des Geschützes nach rückwärts bewirken, die leicht störend sein kann. Die Berechnung einer solchen Ausrennbremse wird sich aus den im nachstehenden für den allgemeineren Fall angestellten Betrachtungen leicht specialisieren lassen.

Man ist bezüglich des Vorlaufes insoferne in einer günstigeren Lage, als bei der Behandlung des Rücklaufproblems, weil die hier wirkenden Kräfte genau bekannt sind, die Länge des beschleunigten Vorlaufes beliebig festgelegt und auch der Verlauf der Geschwindigkeits-Function mit beliebiger Genauigkeit ermittelt werden können. Es bleibt nur, abgesehen von einigen Integrations-Schwierigkeiten, der Widerstands-Coëfficient ξ übrig, an dem sich die exacte, theoretische Lösung des Problems der hydraulischen Vorlaufbremse stößt.

Einfluss der Bewegungsrichtung; Vorlauf-Bremslänge. Schon bei Betrachtung des Rücklaufes wurde erwähnt, dass je nach der relativen Bewegungsrichtung zwischen Bremscylinder und Kolben bezüglich der Cylinderfüllung verschiedene Verhältnisse geschaffen werden.

Bei Druckbremsen muss ein durch den Rauminhalt der eintretenden Kolbenstange bedingtes Luftvolumen in der Bremse belassen werden; bei Zugbremsen hingegen kann der Bremscylinder bei vollständig vorgeschobenem Kolben vollgefüllt werden, und es entsteht beim Rücklaufe, entsprechend dem Volumen der austretenden Kolbenstange, ein Vacuum. Die bei Behandlung des Rücklaufproblems in Anspruch genommenen Freiheiten brachten es mit sich, dass die analytische Behandlung beide Constructionen in gleicher Weise umfasste. Dies wird für die Betrachtung des Vorlaufes, wo nicht mehr der Bremsdruck alle anderen Kräfte so weitaus überragt, wie beim Rücklaufe, nicht so ohneweiters thunlich sein. Man muss zunächst den Vorgang, der sich bei diesen beiden Bremsanordnungen beim Vorlaufe abspielt, etwas näher betrachten.

In einer Druckbremse befindet sich vor dem Kolben ein Luftpolster, der während des Rücklaufes constant auf der Spannung $p_0 = \frac{V}{F}$ erhalten wird und diese auch zu Beginn des Vorlaufes besitzt. Das Volumen dieser Luftmenge war vor dem Schusse

$$\mathfrak{V}_l = \frac{X \frac{\pi}{4} d^2}{1 - \left(\frac{10.333\ F}{V}\right)^{1/n}}, \quad \ldots\ldots\ldots (5a)$$

bei einer Spannung von $\mathfrak{p}_o = 1$ Atmosphäre $= 10.333 kg/m^2$. Nach Vollendung des Rücklaufes ist dieses Volumen:

$$\mathfrak{V}_o = \mathfrak{V}_l \left(\frac{\mathfrak{p}_l}{\mathfrak{p}_0}\right)^{1/n} = X\frac{\pi}{4} d^2 \frac{\left(\frac{10.333\ F}{Y}\right)^{1/n}}{1 - \left(\frac{10.333\ F}{Y}\right)^{1/n}}, \quad \ldots \quad (5b)$$

wobei $n = 1{\cdot}41$, $1/n = 0{\cdot}709$ angenommen, und vorausgesetzt wurde, dass keine Ableitung der bei der Zusammendrückung der Luft entstehenden Wärme stattfindet, was wohl nicht genau zutreffen wird. Eine Wärmeableitung kann aber den Druck $\mathfrak{p}_0 \,.\, F$ nicht beeinflussen, da dieser immer Y das Gleichgewicht halten muss, sondern nur das Volumen $\mathfrak{V}_0$ ändern. Die besagte Wärmeentwicklung bedingt eine Temperaturserhöhung im zusammengepressten Luftvolumen; beim Vorlaufe tritt wieder Abkühlung ein, indem die entwickelte Wärme wieder in Arbeit der Volums-Vermehrung umgesetzt wird. Richtigerweise wäre der Wärmeableitung dadurch Rechnung zu tragen, dass ein empirisch zu ermittelnder Wert $n < 1{\cdot}41$ eingeführt wird. Da indes die Wärmeableitung keine bedeutende sein dürfte, weil die Zeit, in welcher sich der Vorgang abspielt, eine sehr kurze ist, so soll im Bewusstsein, dadurch einen zu großen Wert für den als treibende Kraft auftretenden Druck des Luftpolsters zu erhalten, $n = 1{\cdot}41$ verbleiben; die Compensation dieses Fehlers bleibt dann der empirischen Ermittlung von ξ überlassen, welcher Wert ohnedies in noch unbekannter Weise von verschiedenen anderen Factoren abhängt.

Beim Vorlaufe wird, weil der Ringraum um die Kolbenstange ganz von Flüssigkeit angefüllt ist, dieser der Raum sofort zu enge und die Rücklauf-Bremsöffnungen wirken sogleich auch beim Vorlaufe bremsend. Der Raum vor dem Kolben wird aber durch die Flüssigkeit nicht ganz ausgefüllt; ein dem austretenden Volumen der Kolbenstange gleicher Raum bleibt frei und die Luft kann sich ausdehnen. Dabei nimmt ihre Spannung fortgesetzt ab; nach ganz vollendetem Vorlaufe X hat die Luft wieder das frühere Volumen $\mathfrak{V}_l$ und die Spannung $\mathfrak{p}_l$ erreicht.

Bei dieser Bremsanordnung ist also die vorhandene Luftfüllung zu Beginn des Vorlaufes mit einem ganz bedeutenden Drucke Y und weiterhin gesetzmäßig abnehmend als treibende Kraft thätig.

In einer Zugbremse befindet sich nach vollendetem Rücklaufe vor dem Kolben ein Vacuum, dessen Volumen gleich dem der ausgetretenen Kolbenstange ist. Beim Vorlaufe wird also die Flüssigkeit vor dem Kolben zunächst in den leeren Raum ausweichen. Zu gleicher

Zeit muss aber auch hinter dem Kolben, um die eintretende Kolbenstange herum, ein Vacuum entstehen. Dies wird, im Vereine mit der Schwere der Bremsflüssigkeit, zur Folge haben, dass diese doch schon zu Beginn des Vorlaufes, wo zudem die Geschwindigkeit sehr gering ist, in den Durchflussöffnungen in Bewegung geräth. Der Einfluss des Vacuums sei nur in der Annahme zusammengefasst, dass hiedurch der Bremswiderstand beim Vorlaufe, gleichsam wie durch Herabsetzung der Dichte der Bremsflüssigkeit, verringert wird; diese Complication wird wieder dadurch eliminiert, dass man sie im Werte des Coëfficienten ξ zum Ausdrucke kommen lässt.

Für beide Bremsentypen wären Versuche zur Ermittlung des ξ-Wertes für den Vorlauf sehr wünschenswert. So lange solche nicht vorliegen, kann man, mangels besserer Kenntnis, mit dem für den Rücklauf angenommenen ξ-Werte rechnen.

Es soll also die analytische Behandlung des Vorlaufes für die Druckbremse, als der allgemeinere Fall, durchgeführt werden; die Resultate dieser Untersuchung können dann für die Zugbremse leicht specialisiert werden, indem das anfängliche Luftvolumen gleich Null gesetzt wird. Der ξ-Wert ist, wie gesagt, in beiden Fällen verschieden.

Zunächst handelt es sich um die Festsetzung jener Endstrecke des Vorlaufes, auf welcher die restliche Vorlauf-Energie durch die Ausrennbremse abgebremst werden soll. Da diese Energie im allgemeinen beträchtlich kleiner ist, als jene des Rücklaufes, so wird auch die Bremsung während eines Bruchtheiles des Vorlaufweges genügen, um die in Frage kommende Arbeit aufzunehmen, ohne dass dabei der Bremsdruck dem beim Rücklaufe auftretenden nahe kommt.

Je nach der gewählten Construction werden räumliche Rücksichten bestimmend sein.

Bei Druckbremsen empfiehlt es sich, wie schon bemerkt, die Länge der fraglichen Strecke mit x_r zu bemessen, jenem Wege, wo die Bremse beim Rücklaufe nur als pneumatische wirkt, und den entsprechenden Theil der Cylinder-Bohrungsfläche mit Zügen zu versehen, welche zur Bremsung beim Vorlaufe geeignet sind, Fig. 12.

Bei Zugbremsen ist es gebräuchlich, an den Rücklauf-Bremskolben einen Gegenkolben anzusetzen, der in eine, im Cylinderboden angeordnete, und mit entsprechendem Spielraume versehene Bohrung eintritt. Fig. 13. Dabei wird man trachten, ohne zu weit gehende Vergrößerung der Bodenstärke oder Verlängerung des Bodens das Auslangen zu finden.

Einen größeren Vorlauf-Bremsweg gestattet die umgekehrte Anordnung, Fig. 14, mit einem, an den Boden angesetzten Gegenkolben.

und mit hohler Kolbenstange. In diesem Falle kann die Vorlaufbremse ohne Anstand auf die ganze Länge des Vorlaufes ausgedehnt werden.

In allen Fällen ist zu beachten, dass man bei einer zu weit getriebenen Verringerung des Vorlauf-Bremsweges leicht auf unausführbar kleine Durchflussquerschnitte geräth, wodurch sich also eine untere Grenze hiefür ergibt.

Es ist klar, dass die drei skizzierten Anordnungen der Vorlaufbremse auf die Functionierung der Rücklaufbremse sämmtlich ohne merklichen Einfluss sind. Dies wäre nicht der Fall bei der Vorlaufbremse einer Druckbremse, die über den ganzen Vorlauf functionieren sollte, was etwa durch Anwendung einer hohlen Kolbenstange mit Gegenkolben erreicht werden könnte. Eine solche Construction erscheint jedoch deshalb überflüssig, weil zufolge der Expansion des in diesem Falle vorhandenen Luftpuffers die Ausrenngeschwindigkeit so rasch steigt, dass schon die Züge der Rücklaufbremse eine kräftige Bremsung bewirken, und die Endstrecke x_r demnach zur Abbremsung des noch verbleibenden Arbeitsrestes stets genügen wird. Dergestalt werden die skizzierten drei Constructionen für die Bedürfnisse der Praxis hinreichen, so dass man die Theorie auf die Verhältnisse dieser beschränken kann. Es wird übrigens gegebenenfalls nicht schwierig sein, ähnlich wie später die durch die Rücklaufbremse beeinflussten Vorlaufbremsen, Fig. 13 und 14, behandelt werden, auch eine von der Vorlaufbremse abhängige Rücklaufbremse zu rechnen.

Geschwindigkeitsverhältnisse beim Vorlauf. Nachdem man nun über die Construction und Bremslänge der Vorlaufbremse entschieden hat, ist es zunächst nöthig, jene Vorlaufgeschwindigkeit v_v zu ermitteln, welche im Anfangsmomente der Functionierung der Vorlaufbremse vorhanden ist. Sie sei als Anfangsgeschwindigkeit der Vorlaufbremsung bezeichnet, und wird in vielen Fällen zugleich die maximale Vorlaufgeschwindigkeit sein, die dann eintritt, wenn die bewegenden Kräfte die Widerstände nicht mehr überwiegen[1]) und die Phase des beschleunigten Vorlaufes von jener des verzögerten Vorlaufes trennt. Die maximale Vorlaufgeschwindigkeit kann aber auch erst nach dem Zeitpunkte der Activierung der Ausrennbremse eintreten. Dagegen ist es ausgeschlossen, dass sie vor denselben fällt, d. h. dass die Geschwindigkeit in diesem Augenblicke schon im

[1]) Wir sagen nicht, „den Widerständen gleich sind", weil im Momente der Activierung der Vorlaufbremse im allgemeinen eine Discontinuität der Widerstandscurve eintritt. Eine Vorlaufbremse, deren Thätigkeit sich über den ganzen Vorlauf erstreckt, hat den Vortheil, dass sie den dabei eintretenden Stoß vermeidet.

Abnehmen begriffen ist, weil der Querschnitt der Züge der Rücklaufbremse — in der Richtung der Vorlaufbremse gesehen — rascher zunimmt, als die Geschwindigkeit des Vorlaufes. Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse wird nun vom ersten Theile des Vorlaufes, x_v — bis zum Beginne der Thätigkeit der Vorlaufbremse — und vom anschließenden zweiten Theile derselben, x_1, zu sprechen sein. Es ist stets

$$x_1 = X - x_v \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (23)$$

Die Geschwindigkeit v_v spielt also nicht dieselbe Rolle, wie die maximale Rücklaufgeschwindigkeit v_r; sie kann auch — wenn die Ausrennbremse über die ganze Länge des Vorlaufes functioniert — gleich Null sein.

Zur Ermittlung des Verlaufes der Geschwindigkeit als Function des Vorlaufweges ist die Bewegungsgleichung des ausrennenden Geschützes aufzustellen.

Um möglichst einfache Ausdrücke zu erhalten, werde von der bisher festgehaltenen Lage des Coordinaten-Systems abgegangen, und der Ursprung desselben in den Beginn des Vorlaufes verlegt; die positive Abscissen-Achse läuft in der Richtung des Vorlaufes.

Von den wirkenden Kräften ist zunächst der Federdruck in Betracht zu ziehen. Er leitet den Vorlauf mit dem Drucke

$$a_X = a + b\,X = a_r + b\,x_0$$

ein, und nimmt während desselben bis zum Werte a ab. Nach Zurücklegung des Vorlaufes x ist der Federdruck:

$$p_1 = a_X - b\,x \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (24)$$

Bezüglich der Reibung und der Componente der Schwere ist die der Vorlaufhemmung ungünstigste Neigung der Unterlage, β_1, in Rechnung zu stellen; beide ergeben eine Kraft in der Richtung des Vorlaufes:

$$B_1 = G\,(\sin\beta_1 - \mu\cos\beta_1) \quad \ldots\ldots\ldots (25)$$

Dabei ist $\beta_1 \gtrless 0$ einzusetzen, wenn der Schwerpunkt des vorlaufenden Geschützes sinkt.

Das etwa vor dem Bremskolben vorhandene Luftvolumen $\mathfrak{V}_0$ übt zu Beginn des Vorlaufes einen Druck $\mathfrak{p}_0 F = Y$, gleich dem hydraulischen Bremsdrucke während des eben vollendeten Rücklaufes, in der Richtung des Vorlaufes aus. Sobald das Ausrennen beginnt, nimmt das Luftvolumen um den Rauminhalt der ausgetretenen Kolbenstange zu, während die Spannung und damit der Druck des Luftpuffers dementsprechend sinken. Ein adiabatisches Verhalten vorausgesetzt, muss, wenn nach Zurücklegung des Vorlaufweges x die Spannung $\mathfrak{p}_x$ und das Volumen $\mathfrak{V}_x$ beträgt,

$$\mathfrak{p}_x\,\mathfrak{V}_x^n = \mathfrak{p}_0\,\mathfrak{V}_0^n \text{ sein.}$$

Da nun $\mathfrak{V}_x = \mathfrak{V}_0 + \frac{\pi}{4} d^2 x$, und $\mathfrak{p}_0 = \frac{Y}{F}$, so folgt:

$$\mathfrak{p}_x = \frac{Y}{F} \frac{\mathfrak{V}_0^n}{(\mathfrak{V}_0 + \frac{\pi}{4} d^2 x)^n}$$

Setzt man $\mathfrak{V}_0$ aus (5b) und $n = 1{\cdot}41$, also $1/n = 0{\cdot}709$ ein, so wird hieraus

$$\mathfrak{p}_x = \frac{10.333\, X^{1{\cdot}41}}{\left\{\left(\frac{10.333\, F}{Y}\right)^{0{\cdot}709} X + \left[1 - \left(\frac{10.333\, F}{Y}\right)^{0{\cdot}709}\right] x\right\}^{1{\cdot}41}}.$$

Der Luftpuffer übt also im Sinne des Vorlaufes eine Kraft aus, vom Betrage

$$L = F\mathfrak{p}_x = \frac{10.333\, F \,.\, X^{1{\cdot}41}}{\left\{\left(\frac{10.333 F}{Y}\right)^{0{\cdot}709} X + \left[1 - \left(\frac{10.333 F}{Y}\right)^{0{\cdot}709}\right] x\right\}^{1{\cdot}41}} = \frac{m}{(q + tx)^n} \quad (26),$$

wobei

$$m = 10.333\, F \,.\, X^{1{\cdot}41},$$
$$n = 1{\cdot}41,$$
$$q = \left(\frac{10.333\, F}{Y}\right)^{0{\cdot}709} X,$$
$$t = 1 - \left(\frac{10.333\, F}{Y}\right)^{0{\cdot}709}$$

bedeuten.

Wie schon angedeutet, ist für Zugbremsen $m = 0$ zu setzen.

Endlich ist noch die hemmende Wirkung der Rücklaufbremse zu beachten. Sie übt entgegen der Richtung des Vorlaufes einen Druck

$$Y_1 = \frac{\gamma}{2g}(1 + \xi) \frac{F_1^2}{f^2} \,.\, v^2 = A_1 \frac{v^2}{f^2},$$

wenn

$$A_1 = \frac{\gamma}{2g}(1 + \xi) F_1^2$$

bedeutet; F_1 ist die Druckfläche des Kolbens, von der beim Rücklaufe in Betracht gezogenen um $\frac{\pi}{4} d^2$ verschieden.

f ist der mit x veränderliche Durchströmquerschnitt. Die Züge seien nach der Ellipse (19) geschnitten. Transformiert man diese Gleichung auf das jetzige Coordinaten-System, so erhält man daraus die Scheitelgleichung

$$f^2 = rx - sx^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (27),$$

worin

$$r = 2\frac{S^2}{R} = \frac{f_0^2}{x_0}\left(1 + \frac{\frac{b}{2}x_0^2}{\frac{G}{2g}v_r^2}\right) = f_0^2\frac{(Y + B + a_r)}{\frac{G}{2g}v_r^2};$$

$$s = \frac{S^2}{R^2} = f_0^2\frac{\frac{b}{2}}{\frac{G}{2g}v_r^2} = f_0^2\frac{\frac{b}{2}}{(Y + B + a_r)x_0 + \frac{b}{2}x_0^2}$$

bedeuten.

Für Parabelzüge nach (19a) bekäme man die Scheitelgleichung

$$f^2 = \frac{f_0^2}{x_0}x \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (27a)$$

die auch aus (27) folgt, wenn man $b = 0$ setzt, wodurch $r = \frac{f_0^2}{x_0}$ und $s = 0$ wird.

Die Bewegungsgleichung für den ersten Theil des Vorlaufes lautet nun:

$$\frac{G}{g}\frac{v \,.\, dv}{dx} = p_1 + B_1 + L - Y_1 =$$

Masse × Beschleunigung = Federdruck + Schwercomponente — Reibung + Luftdruck — Bremsdruck

$$= a_X - b\,x + B_1 + \frac{m}{(q + t\,x)^n} - \frac{A_1\,v^2}{r\,x - s\,x^2}.$$

Daraus folgt:

$$\left[(a_X + B_1) - b\,x + \frac{m}{(q + t\,x)^n} - \frac{A_1\,v^2}{r\,x - s\,x^2}\right]dx - \frac{G}{g}v \,.\, dv = 0$$

oder

$$M\,dx + N\,dv = 0,$$

wenn

$$M = (a_X + B_1) - b\,x + \frac{m}{(q + t\,x)^n} - \frac{A_1\,v^2}{r\,x - s\,x^2}$$

$$N = -\frac{G}{g}v$$

bedeutet.

Damit diese Gleichung integrierbar sei, ist es erforderlich, dass die Bedingung

$$\frac{\partial M}{\partial v} = \frac{\partial N}{\partial x}$$

erfüllt ist. Da dies nicht der Fall ist, so muss diese Bedingung durch Multiplication der Gleichung mit einem „integrierenden Factor"

hergestellt werden. Ein solcher kann gefunden werden, wenn der Ausdruck

$$-\frac{1}{N}\left(\frac{\partial N}{\partial x}-\frac{\partial M}{\partial v}\right)$$

eine Function von x allein ist.

Thatsächlich erhält man:

$$\frac{\partial N}{\partial x}=0;\ \frac{\partial M}{\partial v}=-\frac{2A_1}{rx-sx^2}v$$

und

$$-\frac{1}{N}\left(\frac{\partial N}{\partial x}-\frac{\partial M}{\partial v}\right)=\frac{\frac{2A_1}{rx-sx^2}v}{\frac{G}{g}v}=\frac{A_1}{\frac{G}{2g}(rx-sx^2)}.$$

In solchem Falle findet man den integrierenden Factor χ aus der Gleichung:

$$\log_{nt}\chi=\int\left(\frac{\partial M}{\partial v}-\frac{\partial N}{\partial x}\right)\frac{dx}{N}.$$

Hier ist

$$\log_{nt}\chi=\frac{A_1}{\frac{G}{2g}}\int\frac{dx}{rx-sx^2}=\frac{A_1}{\frac{G}{2g}r}\log_{nt}\frac{sx}{r-sx}$$

daher

$$\chi=\left(\frac{sx}{r-sx}\right)^{\frac{A_1}{\frac{G}{2g}r}}=\left(\frac{sx}{r-sx}\right)^k$$

wenn man

$$\frac{A_1}{\frac{G}{2g}r}=k \text{ setzt.}$$

Multipliciert man also die Differential-Gleichung mit diesem Factor, so erhält man

$$\left[(a_1x+B_1)-bx+\frac{m}{(q+tx)^n}-\frac{A_1v^2}{rx-sx^2}\right]\left(\frac{sx}{r-sx}\right)^k dx-\frac{G}{g}\left(\frac{sx}{r-sx}\right)^k v\,dv=0$$

oder

$$M_1\,dx+N_1\,dv=0,$$

wenn

$$M_1=\left[(a_1x+B_1)-bx+\frac{m}{(q+tx)^n}-\frac{A_1v^2}{rx-sx^2}\right]\left(\frac{sx}{r-sx}\right)^k$$

$$N_1=-\frac{G}{g}\left(\frac{sx}{r-sx}\right)^k v$$

bezeichnet.

Der linke Theil dieser Gleichung ist nun ein vollständiges Differentiale, so dass

$$\frac{\partial M_1}{\partial v} = \frac{\partial N_1}{\partial x}$$

ist.

Die Integral-Gleichung ist sodann

$$\int N_1 \, dv + \int \left(M_1 - \frac{\partial \int N_1 \, dv}{\partial x} \right) dx + C = 0.$$

Darin ist

$$\int N_1 \, dv = -\frac{G}{g} \left(\frac{sx}{r - sx} \right)^k \int v \, dv = -\frac{G}{g} \left(\frac{sx}{r - sx} \right)^k \frac{v^2}{2};$$

dann

$$\frac{\partial \int N_1 \, dv}{\partial x} = -A_1 v^2 \frac{\left(\frac{sx}{r - sx} \right)^k}{rx - sx^2}$$

und

$$M_1 - \frac{\partial \int N_1 \, dv}{\partial x} = \left[(a_X + B_1) - bx + \frac{m}{(q + tx)^n} \right] \left(\frac{sx}{r - sx} \right)^k;$$

endlich

$$\int \left(M_1 - \frac{\partial \int N_1 \, dv}{\partial x} \right) dx = \int \left[(a_X + B_1) - bx + \frac{m}{(q + tx)^n} \right] \left(\frac{sx}{r - sx} \right)^k dx.$$

Setzt man diese Werte ein, so lautet die Integral-Gleichung:

$$-\frac{G}{2g} \left(\frac{sx}{r - sx} \right)^k v^2 + \int \left[(a_X + B_1) - bx + \frac{m}{(q + tx)^n} \right] \left(\frac{sx}{r - sx} \right)^k dx + C = 0.$$

Das darin noch stehende Integrale lässt sich zunächst in drei Summanden theilen, in welchen, abgesehen von den constanten Größen, noch die Integrale

$$\int \left(\frac{x}{r - sx} \right)^k dx \text{ und } \int \left(\frac{x}{r - sx} \right)^k \frac{dx}{(q + tx)^n}$$

enthalten sind. Die Auflösung derselben stößt auf Schwierigkeiten, weil die Exponenten n und k irrationale Zahlen sind. Es ist nämlich

$$n = 1{\cdot}41\ldots$$

und

$$k = \frac{A_1}{\frac{G}{2g} r} = \frac{\frac{G}{2g}(1 - \xi) F_1}{\frac{G}{2g} f_0^2 (Y + B + a_r)} = \frac{\frac{G}{2g}(1 + \xi) \frac{v_r^2}{f_0^2} F_1^2}{\frac{G}{2g} v_r^2 (Y + B + a_r)}.$$

Lässt man für Rück- und Vorlauf den gleichen ξ-Wert zu, so folgt aus (2), dass

$$\frac{\gamma}{2g}(1+\xi)\frac{v_r^2}{f_0^2}=\frac{Y}{F^3},$$

so dass

$$k=\frac{Y}{Y+B+a_r}\left(\frac{F_1}{F}\right)^3.$$

Der erste der beiden Factoren ist nur sehr wenig kleiner als 1, der andere ist bei Druckbremsen kleiner als 1, bei Zugbremsen größer als 1. Es ist zu beachten, dass dieser Ausdruck für k noch einer Correctur bedarf, wenn die angenommene Identität der ξ-Werte nicht zutrifft.

Man könnte nun die Exponenten n und k näherungsweise durch gemeine Brüche ersetzen, und versuchen, die irrationalen Functionen durch geeignete Substitutionen rational zu machen, worauf man die umgestalteten Integrale auflösen könnte. Dieser Vorgang ist jedoch im besten Falle äußerst langwierig und trotzdem niemals genau, so dass er für die Praxis nicht empfohlen werden kann.

Es dürfte vorzuziehen sein, das Integral graphisch aufzulösen. Hiezu ist zunächst die Constante C zu eliminieren. Denkt man sich das fragliche Integral gelöst, so lautet die Gleichung auch

$$\Phi_1(x,v)+\Phi_2(x)+C=0,$$

wenn

$$\Phi_1(x,v)=-\frac{G}{2g}\left(\frac{sx}{r-sx}\right)^k v^2,$$

$$\Phi_2(x)=\int\left[(a_X+B_1)-bx+\frac{m}{(q+tx)^n}\right]\left(\frac{sx}{r-sx}\right)^k dx$$

bezeichnet.

Für $x=0$ muss auch $v=0$ sein. Setzt man dieses Wertepaar in die letzte Gleichung ein, so erhält man:

$$\Phi_1(0,0)+\Phi_2(0)+C=0$$

Durch Subtraction ergibt sich

$$\Phi_1(x,v)-\Phi_1(0,0)+\Phi_2(x)-\Phi_2(0)=0,$$

wodurch C eliminiert erscheint.

In dieser Gleichung bedeuten

$$\Phi_1(0,0)=0 \text{ und}$$

$$\Phi_2(x)-\Phi_2(0)=\int_0^x\left[(a_X+B_1)-bx+\frac{m}{(q+tx)^n}\right]\left(\frac{sx}{r-sx}\right)^k dx.$$

Damit erhält man als Beziehung zwischen der Vorlaufgeschwindigkeit und dem Vorlaufwege

$$-\frac{G}{2g}\left(\frac{sx}{r-sx}\right)^k v^2+\int_0^x\left[(a_X+B_1)-bx+\frac{m}{(q+tx)^n}\right]\left(\frac{sx}{r-sx}\right)^k dx=0 \quad (28)$$

und daraus durch Specialisirung für $x = x_v$ und $v = v_v$ die Gleichung zur Bestimmung der Anfangsgeschwindigkeit der Vorlaufbremsung

$$v_v = \sqrt{\frac{\left(\frac{r - s x_v}{s x_v}\right)^k}{\frac{G}{2g}} \int_0^{x_v} \left[(a_X + B_1) - bx + \frac{m}{(q + t x)^n}\right] \left(\frac{s x}{r - s x}\right)^k dx} \quad (29)$$

Es empfiehlt sich, das Integral in der Weise zu bestimmen, dass man die Function

$$y = \left[(a_X + B_1) - bx + \frac{m}{(q + t x)^n}\right] \left(\frac{s x}{r - s x}\right)^k$$

für einzelne x-Werte berechnet, die so erhaltenen y-Werte als Ordinaten zu den zugehörigen x-Abscissen auf Millimeter-Papier aufträgt, schließlich die Endpunkte derselben durch eine Curve verbindet und die Fläche zwischen dieser und der (x)-Achse auszählt.

Für Zugbremsen erhält man aus obigem für $m = 0$:

$$-\frac{G}{2g}\left(\frac{s x}{r - s x}\right)^k v^2 + \int_0^x [(a_X + B_1) - b x] \cdot \left(\frac{s x}{r - s x}\right)^k dx = 0 \quad (28a)$$

und hieraus für $x = x_v$, $v = v_r$:

$$v_r = \sqrt{\frac{\left(\frac{r - s x_r}{s x_r}\right)^k}{\frac{G}{2g}} \int_0^{x_r} \left[(a_X + B_1) - b x\right] \left(\frac{s x}{r - s x}\right)^k dx} \quad (29a)$$

worin das Integral in derselben Weise zu bestimmen wäre.

Näherungsverfahren. Für Zugbremsen lässt sich indessen mit Vortheil ein Näherungsverfahren in der Art durchführen, dass man annimmt, die Züge der Rücklaufbremse seien nicht nach der Ellipse (19), sondern nach der Parabel (19a) geschnitten. Da es sich im vorliegenden Falle nur um geringe Geschwindigkeiten und mäßige Drücke handelt, wo also die Zugconstruction weniger zum Ausdrucke kommt, kann man sich diese Annahme unbedenklich erlauben.

Setzt man also den Wert von f statt aus (27), aus (27a) in die Bewegungsgleichung ein, dann $m = 0$, so erhält man:

$$\left[(a_X + B_1) - b x - \frac{A_1 x_0 v^2}{f_0^2 x}\right] dx - \frac{G}{g} v \, dv = 0$$

oder

$$Q \, dx + T \, dv = 0,$$

worin

$$Q = (a_X + B_1) - b x - \frac{A_1 x_0 v^2}{f_0^2 x} \text{ und } T = -\frac{G}{g} v \text{ bedeutet.}$$

Der integrierende Factor, ν, ergibt sich wieder aus dem von v freien Ausdrucke

$$-\frac{1}{T}\left(\frac{\partial T}{\partial x}-\frac{\partial Q}{\partial v}\right).$$

Es ist

$$\frac{\partial T}{\partial x}=0 \text{ und } \frac{\partial Q}{\partial v}=-\frac{2A_1x_0}{f_0^2x}v;$$

$$-\frac{1}{T}\left(\frac{\partial T}{\partial x}-\frac{\partial Q}{\partial v}\right)=\frac{\frac{2A_1x_0}{f_0^2x}v}{\frac{G}{g}v}=\frac{A_1x_0}{\frac{G}{2g}f_0^2x}.$$

Danach folgt der integrierende Factor aus

$$\log_{nt}\nu=\int\left(\frac{\partial Q}{\partial v}-\frac{\partial T}{\partial x}\right)\frac{dx}{T}=\frac{A_1x_0}{\frac{G}{2g}f_0^2}\int\frac{dx}{x}=\frac{A_1x_0}{\frac{G}{2g}f_0^2}\log_{nt}x$$

mit

$$\nu=x^{\frac{A_1x_0}{\frac{G}{2g}f_0^2}}=x^{\lambda}$$

wenn man

$$\frac{A_1x_0}{\frac{G}{2g}f_0^2}=\lambda$$

setzt.

Die vollständige Differential-Gleichung lautet dann:

$$\left[(a_X+B_1)-bx-\frac{A_1x_0v^2}{f_0^2x}\right]x^{\lambda}dx-\frac{G}{g}x^{\lambda}v\,dv=0$$

oder

$$Q_1\,dx+T_1\,dv=0,$$

wenn

$$Q_1=\left[(a_X+B_1)-bx-\frac{A_1x_0v^2}{f_0^2x}\right]x^{\lambda},$$

$$T_1=-\frac{G}{g}x^{\lambda}v\,dv$$

bedeutet.

Für die Integral-Gleichung:

$$\int T_1\,dv+\int\left(Q_1-\frac{\partial\int T_1\,dv}{\partial x}\right)dx+C=0$$

hat man:

$$\int T_1\,dv=-\frac{G}{g}x^{\lambda}\int v\,dv=-\frac{G}{2g}x^{\lambda}v^2,$$

dann

$$\frac{\partial \int T_1 \, dv}{\partial x} = -\frac{G}{2g} \lambda x^{\lambda-1} v^2 = -\frac{A_1 x_0}{f_0^2} v^2 x^{\lambda-1}$$

und

$$Q_1 - \frac{\partial \int T_1 \, dv}{\partial x} = \left[(a_X + B_1) - b x - \frac{A_1 x_0 v^2}{f_0^2 x}\right] x^\lambda + \frac{A_1 x_0}{f_0^2} v^2 x^{\lambda-1} =$$
$$= [(a_X + B_1) - b x] x^\lambda,$$

endlich:

$$\int \left(Q_1 - \frac{\partial \int T_1 \, dv}{\partial x}\right) dx = (a_X + B_1) \int x^\lambda \, dx - b \int x^{\lambda+1} \, dx =$$
$$= (a_X + B_1) \frac{x^{\lambda+1}}{\lambda+1} - b \frac{x^{\lambda+2}}{\lambda+2}.$$

Diese Werte geben zusammengefügt:

$$-\frac{G}{2g} x^\lambda v^2 + (a_X + B_1) \frac{x^{\lambda+1}}{\lambda+1} - b \frac{x^{\lambda+2}}{\lambda+2} + C = 0,$$

oder:

$$-\frac{G}{2g} v^2 + (a_X + B_1) \frac{x}{\lambda+1} - b \frac{x^2}{\lambda+2} + C = 0.$$

Die Constante eliminiert man durch Einsetzung des Wertepaares $x = 0$, $v = 0$, woraus sich $C = 0$ ergibt.

So erhält man schließlich als Beziehung zwischen v und x beim ersten Theil des Vorlaufes bei Zugbremsen, und unter der erwähnten Voraussetzung, wenn man noch den Wert von λ einsetzt:

$$v^2 - \frac{a_X + B_1}{\frac{A_1 x_0}{f_0^2} + \frac{G}{2g}} x + \frac{b}{\frac{A_1 x_0}{f_0^2} + \frac{G}{g}} x^2 = 0 \quad \ldots\ldots (30)$$

Für $x = x_v$ ergibt sich daraus die gesuchte **Anfangsgeschwindigkeit der Vorlaufbremsung**, v_v mit

$$v_v = \sqrt{\frac{a_X + B_1}{\frac{A_1 x_0}{f_0^2} + \frac{G}{2g}} x_v - \frac{b}{\frac{A_1 x_0}{f_0^2} + \frac{G}{g}} x_v^2} \quad \ldots\ldots (31)$$

Ausrenngeschwindigkeit ohne Vorlaufbremsung. Setzt man in den Gleichungen (29), (29a) und (31) an Stelle von x_v den Wert X ein, so erhält man jene Geschwindigkeit v_0, mit welcher das ausrennende Geschütz vorne anlangen würde, wenn keine Vorlauf-

bremse angeordnet wäre, und wenn die Gleichungen (27) bezw. (27a) für den ganzen Bereich X Geltung haben. Man findet aus (29):

$$v_v = \sqrt{\frac{\left(\frac{r - s X}{s X}\right)^k}{\frac{G}{2g}} \int_0^X \left[(a_X + B_1) - b x + \frac{m}{(q + t x)^n}\right] \left(\frac{s x}{r - s x}\right)^k d x} \quad (32)$$

aus (29a):

$$v_0 = \sqrt{\frac{\left(\frac{r - s X}{s X}\right)^k}{\frac{G}{2g}} \int_0^X \left[(a_X + B_1) - b x\right] \left(\frac{s x}{r - s x}\right)^k d x} \quad . \quad (32a)$$

endlich aus (31):

$$v_0 = \sqrt{\frac{a_X + B_1}{\frac{A_1 x_0}{f_0^2} + \frac{G}{2g}} X - \frac{b}{\frac{A_1 x_0}{f_0^2} + \frac{G}{g}} X^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (33)$$

Es ist von Interesse, zu untersuchen, wie groß die Vorlaufgeschwindigkeit und insbesondere der x_v entsprechende Wert v_v wäre, falls die Rücklaufbremse den Vorlauf nicht beeinflussen würde.

Für diesen Fall lautet die Bewegungsgleichung:

$$\frac{G}{g} \frac{v\, d v}{d x} = (a_X + B_1) - b x + \frac{m}{(q + t x)^n}$$

oder

$$\frac{G}{g} v\, d v = \left[(a_X + B_1) - b x + \frac{m}{(q + t x)^n}\right] d x$$

Daraus folgt die Integral-Gleichung:

$$\frac{G}{g} \int_0^v v\, d v = (a_X + B_1) \int_0^x d x - b \int_0^x x\, d x + m \int_0^x \frac{d x}{(q + t x)^n},$$

das ist:

$$\frac{G}{2g} v^2 = (a_X + B_1) x - \frac{b}{2} x^2 + \frac{m}{t(n-1)} \left[\frac{1}{q^{n-1}} - \frac{1}{(q + t x)^{n-1}}\right].$$

Daraus folgt für $x = x_v$

$$v_v = \sqrt{\frac{1}{\frac{G}{2g}} \left\{(a_X + B_1) x_v - \frac{b}{2} x_v^2 + \frac{m}{t(n-1)} \left[\frac{1}{q^{n-1}} - \frac{1}{(q + t x)^{n-1}}\right]\right\}} \quad (34)$$

und wenn $m = 0$ ist,

$$v_v = \sqrt{\frac{a_X + B_1}{\frac{G}{2g}} x_v - \frac{b}{\frac{G}{g}} x_v^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (34a)$$

Ein Vergleich des Baues der Gleichungen (31) und (34*a*) zeigt augenfällig den Einfluss der Rücklaufbremse.

In der Praxis stellt sich derselbe für $m > 0$ und immerhin auch für $m = 0$ als so ausgiebig heraus, dass eine Rechnung nach (34) und (34*a*) unzulässig erscheint; dagegen weist das Verhältnis der mittels (31) und mittels (34*a*) erlangten Werte doch darauf hin, dass die mit ersterer Gleichung geduldete Ungenauigkeit ganz unerheblich ist.

Die Ermittlung des erforderlichen Bremsdruckes für die Vorlaufbremse kann nun in ähnlicher Weise erfolgen, wie dies für die Rücklaufbremse ausgeführt wurde.

Zur Aufstellung der Bewegungsgleichung für den zweiten Theil des Vorlaufes werde das Coordinaten-System derart in der Richtung der positiven (x)-Achse (des Vorlaufes) verschoben, dass der Ursprung in den Beginn der Functionierung der Vorlaufbremse fällt.

Vorausgesetzt sei, dass der Widerstand des hydraulischen Apparates während des zweiten Theiles des Vorlaufes ein constanter, Y_2, sein soll.

Der Federdruck wirkt zu Beginn dieser Periode mit dem Betrage $a_1 = a + b x_1$; nach Zurücklegung des Bremsweges x beträgt er

$$p_2 = a_1 - b x \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (35)$$

Die Reibung und die Componente der Schwere drücken nach wie vor in der Richtung des Vorlaufes mit der Kraft

$$B_1 = G(\sin \beta_1 - \mu \cos \beta_1) \quad \ldots\ldots\ldots (25)$$

Der etwa vor dem Bremskolben wirksame Druck der zusammengepressten Luft beträgt zu Beginn dieses Theiles des Vorlaufes

$$L_1 = F \cdot p_1 = \frac{m}{(q + t x_v)^n};$$

nach Zurücklegung des Weges x wirkt er mit einer Kraft

$$L_2 = \frac{m}{[q + t(x_v + x)]^n} = \frac{m}{(q_1 + t x)^n} \quad \ldots\ldots (36)$$

in der Richtung des Vorlaufes, wobei $q_1 = q + t x_v$ bezeichnet. Für $x = x_1$ wird $L_2 = 10.333\, F$, gleich dem Anfangswert vor dem Schusse.

Die Bewegungsgleichung lautet sodann:

$$\frac{G}{g} \cdot \frac{v\,dv}{dx} = p_2 + B_1 + L_2 - Y_2$$

Masse × Beschleunigung = Federdruck + Schwercomponente − Reibung + Luftdruck − Bremsdruck

oder:

$$\frac{G}{g} v\,dv = \left\{ -[Y_2 - (a_1 + B_1)] - b x + \frac{m}{(q_1 + t x)^n} \right\} dx.$$

Daraus folgt die Integral-Gleichung für die Grenzen v_r und v, bezw. 0 und x:

$$\frac{G}{g}\int_{v_r}^{v} v\,dv = -[Y_2 - (a_1 + B_1)]\int_0^x dx - b\int_0^x dx + m\int_0^x \frac{dx}{(q_1 + tx)^n}.$$

Dies gibt:

$$\frac{G}{2g}(v_r^2 - v^2) = [Y_2 - (a_1 + B_1)]x + \frac{b}{2}x^2 - \frac{m}{t(n-1)}\left[\frac{1}{q_1^{n-1}} - \frac{1}{(q_1+tx)^{n-1}}\right] \quad (37)$$

Für $x = x_1$ wird $v = 0$, also

$$\frac{G}{2g}v_r^2 = [Y_2 - (a_1 + B_1)]x_1 + \frac{b}{2}x_1^2 - \frac{m}{t(n-1)}\left[\frac{1}{q_1^{n-1}} - \frac{1}{(q_1+tx_1)^{n-1}}\right]. \quad (38)$$

Daraus folgt:

$$Y_2 = \frac{G}{2g}\frac{v_r^2}{x_1} + (a_1 + B_1) - \frac{b}{2}x_1 + \frac{m}{t(n-1)x_1}\left[\frac{1}{q_1^{n-1}} - \frac{1}{(q_1+tx_1)^{n-1}}\right] \quad (39)$$

als Größe des constanten hydraulischen Bremsdruckes, welcher nöthig ist, damit das Geschütz nach Zurücklegung des Bremsweges x_1 zum Stillstand komme.

Für die Zugbremse resultiert wegen $m = 0$

$$Y_2 = \frac{G}{2g}\frac{v_r^2}{x_1} + (a_1 + B_1) - \frac{b}{2}x_1 \quad \ldots\ldots (39a)$$

Erstreckt sich in diesem Falle die Functionierung der Vorlaufbremse über den ganzen Weg des Geschützes, so sind die Integrations-Grenzen für die linke Seite der Gleichung 0 und 0, für die rechte 0 und X. Dann erhält man

$$Y_2 = (a_1 + B_1) - \frac{b}{2}X,$$

wobei natürlich $a_1 = a_X = a + bX$ ist, so dass

$$Y_2 = a + B_1 + \frac{b}{2}X \quad \ldots\ldots\ldots (39b)$$

wird.

Bezüglich des Verlaufes der Durchflussöffnungen müssen die Druckbremse, Fig. 12, einerseits und die Zugbremse, Fig. 13 und 14, anderseits einzeln betrachtet werden.

Bei der Druckbremse ist die Vorlaufbremse von der Rücklaufbremse vollkommen unabhängig, wenn von der in Fig. 12 skizzierten principiellen Construction nicht abgegangen wird.

Man kann also für diesen Fall den erforderlichen Verlauf der Durchströmquerschnitte aus der Gleichung (37) durch die gleiche Entwicklung ermitteln, wie dies oben für die Rücklaufbremse geschah.

Analog der Gleichung (3) besteht hier die Beziehung

$$f = \frac{v}{c_2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (40)$$

wobei

$$c_2 = \sqrt{\frac{2g\,Y_2}{\gamma\,(1+\xi)\,F_1^2}} = \sqrt{\frac{Y_2}{A_1}}.$$

Aus (37) folgt damit:

$$\frac{G}{2g}v^2+[Y_2-(a_1+B_1)]x+\frac{b}{2}x^2-\frac{m}{t(n-1)}\left[\frac{1}{q_1^{n-1}}-\frac{1}{(q_1+tx)^{n-1}}\right]-\frac{G}{2g}v_r^2=0,$$

und wenn man diese Gleichung mit (40) verbindet:

$$\frac{G}{2g}f^2+[Y_2-(a_1+B_1)]\frac{x}{c_2^2}+\frac{\frac{b}{2}}{c_2^2}x^2-\frac{m}{c_2^2t(n-1)}\left[\frac{1}{q_1^{n-1}}-\frac{1}{(q_1+tx)^{n-1}}\right]-\frac{G}{2g}\frac{v_r^2}{c_2^2}=0.$$

Für $x=0$, $f=f_1$ folgt hieraus

$$f_1 = \frac{v_r}{c_2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (41)$$

für den Anfangsquerschnitt.

Setzt man noch (41) in die letzte Gleichung, so erhält man

$$\frac{G}{2g}f^2+[Y_2-(a_1+B_1)]\frac{f_1^2x}{v_r^2}+\frac{\frac{b}{2}f_1^2}{v_r^2}x^2-$$
$$-\frac{mf_1^2}{v_r^2t(n-1)}\left[\frac{1}{q_1^{n-1}}-\frac{1}{(q_1+tx)^{n-1}}\right]-\frac{G}{2g}f_1^2=0 \quad \ldots (42)$$

und hieraus zur punktweisen Construction von f als Function von x

$$f = f_1\sqrt{1-\frac{1}{\frac{G}{2g}v_r^2}\left\{[Y_2-(a_1+B_1)]x+\frac{b}{2}x^2-\right.}$$
$$\left.-\frac{m}{t(n-1)}\left[\frac{1}{q_1^{n-1}}-\frac{1}{(q_1+tx)^{n-1}}\right]\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (43)$$

Danach wäre bei derlei Bremsen das Längenprofil für die Stellschiene der Ziehbank zu ergänzen.

Nicht so einfach steht die Sache bei Zugbremsen. Die Vorlaufbremsen derselben sind von den Zügen der Rücklaufbremse nicht unabhängig, indem nämlich diese letzteren beim Vorlaufe ebenfalls mitbremsen. Es sei der in Fig. 15 skizzierte Moment ins Auge gefasst, wo die Vorlaufbremse bereits in Thätigkeit ist.

Der Kolben habe die Geschwindigkeit v. Der Gegenkolben vom Querschnitt F_2 verdrängt im Gegencylinder in der Zeiteinheit eine

Flüssigkeitsmenge $F_2 v$, welche durch den Querschnitt f_{II} gepresst wird und dazu die Geschwindigkeit v_{II} annehmen muss, wobei $F_2 v = f_{II} v_{II}$, daher

$$v_{II} = \frac{F_2}{f_{II}} v \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (44).$$

Damit im Querschnitte f_{II} die Geschwindigkeit v_{II} herrsche, muss im Gegencylinder auf der Fläche F_2 ein Druck Y_{II} herrschen, von der Größe

$$Y_{II} = \frac{\gamma}{2g}(1+\xi) F_2 \left(\frac{F_2^2}{f_{II}} v\right)^2 = \frac{\gamma}{2g}(1+\xi)\frac{F_2^3}{f_{II}^2} v^2 \quad \ldots (45).$$

Der Bremskolben vom Querschnitte $F_1 - F_2$ verdrängt in der Zeiteinheit die Flüssigkeitsmenge $(F_1 - F_2) v$; außerdem muss aber auch noch eine Flüssigkeitsmenge die Züge f_I passieren, welche der bei f_{II} vor den Kolben getretenen gleich ist, also $F_2 v$, so dass das Volumen $(F_1 - F_2) v + F_2 v = F_1 v$ mit der Geschwindigkeit v_I durch die Züge bei f_I strömt, wobei $F_1 v = f_I v_I$, also

$$v_I = \frac{F_1}{f_I} v \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (44a).$$

Dabei muss auf der Ringfläche $F_1 - F_2$ ein Druck herrschen vom Betrage

$$Y_I = \frac{\gamma}{2g}(1+\xi)(F_1 - F_2)\left(\frac{F_1 v}{f_I}\right)^2 = \frac{\gamma}{2g}(1+\xi)\frac{(F_1 - F_2)F_1^2}{f_I^2} v^2 \quad (45a).$$

Diesemnach ist der Gesammtdruck im hydraulischen Apparate

$$Y_2 = Y_I + Y_{II} = \frac{\gamma}{2g}(1+\xi)\left[\frac{(F_1 - F_2)F_1^2}{f_I^2} + \frac{F_2^3}{f_{II}^2}\right] v^2 \quad \ldots\ldots (46).$$

Man erkennt, dass durch das Hinzutreten der Vorlaufbremse der durch die Züge der Rücklaufbremse hervorgerufene Bremswiderstand im Verhältnisse $F_1 : (F_1 - F_2)$ verringert wird.

Dieser Widerstand Y_I wird nie bedeutend sein. Man wird ihn bei Berechnung der Durchströmquerschnitte in vielen Fällen vernachlässigen können. Über die Zulässigkeit dieser Vereinfachung müssen fallweise die vorliegenden Verhältnisse entscheiden. Es ist zu bemerken, dass sich die Vorlaufbremsen beim Anschießen oft recht widerspenstig zeigen, daher allzugroße Sorglosigkeit zu vermeiden ist.

Wenn man vom Widerstande Y_I absieht, also $Y_{II} = Y_2$ annimmt, [Gleichung (39a)], so gelten zur Bestimmung von $f_{II} = f$ auch hier die Gleichungen (40) bis (43), wenn man in denselben $m = 0$ setzt. Selbstverständlich ist im Nenner des Ausdruckes für c_2 an Stelle von F_1 der Wert F_2 zu setzen. Der Anfangsquerschnitt der Züge f_{II} der Gegenbremse sei f_2; es ist

$$f_2 = \frac{v_r}{c_2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (41a).$$

Die Beziehung zwischen $f_{II} = f$ und x, (42), nimmt dann, wenn man noch für $[Y_2 - (a_1 + B_1)]$ den aus (38), bei $m = 0$, sich ergebenden Wert einstellt, die Form an:

$$\frac{\frac{b}{2}}{\frac{G}{2g}v_v^2}x^2 + \frac{f^2}{f_2^2} + \left(1 - \frac{\frac{b}{2}}{\frac{G}{2g}v_v^2}x_1^2\right)\frac{x}{x_1} - 1 = 0 \quad \ldots (42a).$$

Die Discriminante dieser Gleichung ist:

$$\frac{\frac{b}{2}}{\frac{G}{2g}v_v^2} \cdot \frac{1}{f_2^2} > 0,$$

daher die derselben entsprechende Curve wieder eine **Ellipse**. Für diese findet man:

Die Coordinaten des Mittelpunktes

$$\left.\begin{aligned} x_{M_1} &= -\left(\frac{\frac{G}{2g}v_v^2}{b\,x_1} - \frac{x_1}{2}\right) \text{ und } f_{M_1} = 0 \\ \text{oder} \\ x_{M_1} &= -\frac{Y_2 - (a_1 + B_1)}{b} \text{ und } f_{M_1} = 0 \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (47).$$

Der Mittelpunkt der Ellipse (42a) kann auch innerhalb der Strecke x_1 fallen; dies tritt ein, wenn

$$\frac{G}{2g}v_v^2 < \frac{b}{2}x_1^2$$

ist.

Die Halbachsen sind:

$$R_2 = x_{M_1} + x_1 = \frac{\frac{G}{2g}v_v^2}{b\,x_1} + \frac{x_1}{2} = \frac{Y_2 - (a_1 + B_1) + b\,x_1}{b} \quad \ldots (48).$$

$$S_2 = f_2 \frac{\frac{G}{2g}v_v^2 + \frac{b}{2}x_1^2}{v_v x_1 \sqrt{b\frac{G}{g}}} = f_2 \frac{Y_2 - (a_1 + B_1) + b\,x_1}{v_v \sqrt{b\frac{G}{g}}} \quad \ldots (49).$$

Schließlich dient für die punktweise Construction die Gleichung:

$$f = f_2 \sqrt{\left(1 - \frac{x}{x_1}\right)\left(1 + \frac{\frac{b}{2}x_1}{\frac{G}{2g}v_v^2}x\right)} \quad \ldots\ldots (50)$$

Für den Fall der Vorlaufbremsung über den ganzen Weg des Geschützes hat man hier mit $v_v = 0$, $x_1 = X$ aus (37):

$$\frac{b}{2}x^2 + \frac{G}{2g}v^2 + [Y_2 - (a_1 + B_1)]x = 0 \quad \ldots \quad (37b)$$

Dabei ist

$$a_1 = a_X = a + bX, \text{ dann } Y_2 = a + B_1 + \frac{b}{2}X \quad \ldots \quad (39b)$$

daher

$$Y_2 - (a_1 + B_1) = -\frac{b}{2}X.$$

Mit (40) folgt aus (37a):

$$\frac{b}{c_2^2}x^2 + \frac{G}{g}f^2 - \frac{b}{c_2^2}Xx = 0 \quad \ldots \quad (42b)$$

Für $x = 0$ wird

$$f_2 = 0 \quad \ldots \quad (41b)$$

Die Coordinaten des Mittelpunktes der Ellipse sind:

$$x_{M_2} = \frac{1}{2}X \text{ und } f_{M_2} = 0 \quad \ldots \quad (47a)$$

Die beiden Halbachsen sind:

$$R_2 = \frac{1}{2}X \text{ und } S_2 = \frac{X}{2c_2}\sqrt{\frac{b}{\frac{G}{g}}} \quad \ldots \quad (48a), (49a)$$

Diese Ellipse kann leicht direct gezeichnet werden.

Bei Berücksichtigung des Widerstandes Y_I der Rücklaufbremse hat man $f = f_{II}$ als Function von x aus Gleichung (46) zu bestimmen. Löst man diese Gleichung nach f_{II} auf, so erhält man

$$f = f_{II} = f_I\sqrt{\frac{F_2^2}{\frac{Y_2}{\frac{\gamma}{2g}(1+\zeta)v^2} - f_I^2 - (F_1 - F_2)F_1^2}} \quad \ldots \quad (51)$$

Darin sind f_I und v Functionen von x. Die Einführung derselben in die Gleichung würde zu einem complicierten, analytischen Ausdruck führen. Deshalb ist es vorzuziehen, f punktweise graphisch zu construieren, wozu man ebenfalls graphische Bilder von f_I und v als Functionen von x benützt, denen man für einzelne Punkte zusammengehörige Wertepaare entnimmt, die in (51) eingesetzt, zur Rechnung der f-Werte für die betreffenden Abscissen dienen.

f_I als Function von x ist bereits in der Constructionszeichnung der Züge für die Rücklaufbremse graphisch niedergelegt, und besteht aus zwei Theilen: aus der Ellipse oder Parabel nach (19), bezw. (19a)

für den verzögerten Rücklauf, und aus der für den beschleunigten Rücklauf angenommenen Zugprofil-Curve.

v ist leicht zu construieren. Sein Zusammenhang mit x ist durch die Gleichung (37) ausgedrückt, welche in geänderter Form lautet:

$$\frac{\frac{b}{2}}{\frac{G}{2g}v_v^2}x^2+\frac{v^2}{v_v^2}+\left(1-\frac{\frac{b}{2}}{\frac{G}{2g}v_v^2}x_1^2\right)\frac{x}{x_1}-1=0 \quad . \quad . \quad . \quad (37a)$$

und, falls die Vorlaufbremse über den ganzen Weg des Geschützes wirkt,

$$\frac{b}{2}x^2+\frac{G}{2g}v^2+\left[Y_2-(a_1+B_1)\right]x=0$$

oder

$$b\,x^2+\frac{G}{g}v^2-b\,X\,x=0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (37b)$$

Diese Gleichung stellt eine Ellipse dar, welche mit der Ellipse (42a), bezw. (42b) den Mittelpunkt und die Halbachse R_2 gemein hat, während die andere Halbachse

$$S_v \quad c_2\,S_2$$

ist.

Man erhält also die v-Ordinaten, wenn man die f-Ordinaten aus (50) bezw. (42b) mit dem Factor c_2 multipliciert.

Es wird sich meist empfehlen, den Bremscylinder der Vorlaufbremsen, Fig. 13 und 14, mit glatter cylindrischer Bohrungsfläche, den Vorlauf-Bremskolben aber als Rotationskörper derart herzustellen, dass sich zwischen beiden der entsprechende Spielraum ergibt, Fig. 13 und 15. Wo dies zu unausführbar kleinen Spielräumen führt, kann der in den Cylinder eingeschliffene Kolben einzelne Züge erhalten, Fig. 14, wobei die Veränderlichkeit des Querschnittes auch durch Änderung der Zugbreite erzielt werden kann. Wenn aber bei derlei Bremsen der Durchflussquerschnitt erst zu- und dann wieder abnimmt, d. i. wo die maximale Vorlaufgeschwindigkeit in den Bereich der Vorlaufbremse hineinfällt, muss die letztere analog wie die Rücklaufbremse mit Kolben und Kolbenstange ausgeführt werden.

Selbstverständlich ist bei den nach dem dargelegten Verfahren construierten Ausrennbremsen von Zugbremsen weder der Druck Y_I noch jener Y_{II} für sich constant. Dies hat jedoch keinen Belang, da bei der Dimensionierung der Vorlaufbremsen andere Rücksichten ausschlaggebend sind und selbe daher immer überfest ausfallen.

INHALT.

Seite

Einleitung 83

Berechnung der Rücklaufbremsen.

Grundbegriffe 84
Aufstellung der Bewegungsgleichung 92
Berechnung des Bremsdruckes 96
Construction der Durchströmöffnungen 97
Annäherungsformel für Durchströmöffnungen 102
Züge mit Dreiecks-Längenprofil 103
Zugconstruction für die Phase des beschleunigten Rücklaufes 106
Ermittlung der ξ-Werte 107

Berechnung der Vorlaufbremsen.

Vorbemerkungen 107
Einfluss der Bewegungsrichtung; Vorlauf-Bremslänge 108
Geschwindigkeits-Verhältnisse beim Vorlauf 111
Näherungsverfahren zur Berechnung derselben 118
Ausrenngeschwindigkeit ohne Vorlaufbremsung 120
Ermittlung des Bremsdruckes für die Vorlaufbremse 122
Durchflussquerschnitte bei Vorlaufbremsen von Druckbremsen 123
Dasselbe bei Vorlaufbremsen von Zugbremsen 124

Ein Apparat zur Veranschaulichung des Fehlervertheilungs-Gesetzes.

Von

Albert Edler von Obermayer,

k. und k. Oberst.

(Hiezu die Tafel 5.)

Einleitung.

Die Bedeutung der Theorie der Wahrscheinlichkeit für das Schießwesen scheint bald nach dem Erscheinen des classischen Werkes von Laplace: „*Théorie analytique des Probabilités*“, 1820, erkannt worden zu sein, denn es wurde 1828 vom französischen Artillerie-Comité für französische Artillerie-Officiere eine Preisarbeit ausgeschrieben, in welcher verlangt wurde: „Die beste Methode zur Bestimmung der mittleren Tragweite und der Procentzahl der Treffer in einem Ziele von gegebener Fläche, bei gegebener Entfernung von der Feuerwaffe“.

Von den drei eingesendeten Abhandlungen erschien indessen keine erschöpfend genug, um mit dem Preise betheilt zu werden.

Zur selben Zeit beschäftigte sich der berühmte französische Mathematiker Poisson mit diesem Gegenstande, und legte das Ergebnis seiner Studien in einem Aufsatze: „*Mémoire sur la probabilité du tir à la cible*“, nieder, dessen Gegenstand die Wahrscheinlichkeit der Abweichung eines Mittelwertes und die Vergleichung der Genauigkeit des Schießens aus zwei Feuerwaffen und von zwei Schützen war. In den Jahren 1827 und 1832 veröffentlichte er die Abhandlungen „*Sur la probabilité des résultats moyens des observations*“, die für die späteren französischen Arbeiten grundlegend waren.

Erst im Jahre 1847 hat Didion in seinem „*Traité de ballistique*“ die in Rede stehende Aufgabe gelöst und die Wahrscheinlichkeit angegeben, mit welcher ein Object von gegebenen Abmessungen aus bestimmter Entfernung getroffen werden könne und dazu bloß die Kenntnis der mittleren horizontalen und verticalen Abweichungen vorausgesetzt. Weiter ausgeführt wurde die Theorie der Treffwahrscheinlichkeit in dem „*Calcul de Probabilité, appliqué au tir des projectiles*“, 1858.

Auch der damalige preußische Oberst Otto hat in einer Abhandlung: „Erörterungen über die Mittel für Beurtheilung

der Wahrscheinlichkeit des Treffens", im 39. Band des „Archives für Officiere der königl. preußischen Artillerie und des Ingenieur-Corps", 1856, diesen Gegenstand behandelt.

An die Spitze seines Aufsatzes stellt er folgenden, charakteristischen Satz: „Die sublimste Auflösung des ballistischen Problems, die geistreichsten physikalischen Theorien zur Begründung dieses Problems, die umsichtigste Anwendung praktischer Schießversuche für die Ermittlung von guten Schuss- und Wurftafeln und die sorgfältigste Ausführung derselben sind alles Nichts, sind weniger als Nichts, wenn man nicht brauchbare Methoden für die Beurtheilung der Wahrscheinlichkeit des Treffens hat".

Er definiert weiter in vollkommen klarer Weise die Aufgabe des Problems der Treffwahrscheinlichkeit, dessen Lösung er 18 Jahre von der Veröffentlichung zurückhielt, wie folgt: „Beim Schießen gegen ein angemessenes Ziel und aus den Ergebnissen desselben solche Ziffern abzuleiten, aus denen nach einer ebenfalls anzugebenden Methode die Anzahl von Geschossen auf rein speculativem Wege abgeleitet und ermittelt werden kann, welche etwa in Procenten ausgedrückt, von der überhaupt erfolgten Anzahl von Schüssen in ein Ziel, von ganz beliebig gewählten Abmessungen, als Treffer zu erwarten sein werden."

Die Richtigkeit der von ihm gefundenen Lösung weist er an den übereinander gelagerten Trefferbildern mehrerer Serien, von zusammen 300 Würfen aus einem Mörser, nach.

In den „Mittheilungen des k. k. Artillerie-Comités über Gegenstände der Artillerie- und Kriegswissenschaften", Jahrgang 1865, hat der damalige Major Eduard Bergler in einem Aufsatze: „Anwendung der Wahrscheinlichkeit auf das Schießen" die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gelenkt und, unter anderem, an Fehlern von 200, aus einem dreipfündigen Gebirgsgeschütze auf der Steinfelder Heide abgegebenen Schüssen nachgewiesen, dass sich dieselben dem Fehlervertheilungs-Gesetze fügen.

Diese und viele andere, prüfende, fortwährend mit Versuchen vergleichende Arbeiten waren die Einleitung zur praktischen Verwertung des Fehlervertheilungs-Gesetzes im Schießwesen. Die Wahl des wahrscheinlichen Fehlers, als Maß für die mittlere Größe der Abweichung, hat zu wesentlichen Vereinfachungen beigetragen, und das auf Grundlage des wahrscheinlichen Fehlers entworfene Trefferbild für den Schuss aus Geschützen

2 | 7 | 16 | 25 | 25 | 16 | 7 | 2

welches in der vierfachen, 50%-Streuung die gesammten Treffer umfasst. ist allen Artilleristen geläufig geworden.

Nicht so regelmäßig gestalten sich die Verhältnisse bei dem Schießen von Abtheilungen mit Gewehren. Die hiebei vorkommenden Abweichungen von dem gewöhnlichen Fehlervertheilungs-Gesetze, welches auch das Gauss'sche genannt wird, sollen später noch besonders betrachtet werden.

Wenn ich nach dem eben Gesagten auf diesen Gegenstand zurückkomme, so geschieht es, um auf einen, im Principe zuerst von Francis Galton[1]) angegebenen Versuch hinzuweisen, den derselbe allerdings zur Illustration der Gesetze der Erblichkeit verwendet hat, der aber mit einer unwesentlichen Abänderung geeignet ist, nicht nur die Theorie der Beobachtungsfehler, sondern das Wesen der statistischen Methode überhaupt, in anschaulicher Weise darzulegen.

Ein solcher Versuch scheint mir eine sehr wünschenswerte Ergänzung der gewöhnlichen theoretischen Darlegungen zu sein und das Verständnis des den Zufall beherrschenden Gesetzes der großen Zahlen wesentlich zu erleichtern, ja einige Abänderungen des Versuches scheinen auch die Abweichungen vom Fehlervertheilungs-Gesetze zu erläutern, auf welche soeben beim Schießen von Abtheilungen mit Gewehren hingewiesen wurde.

Die Eintheilung einer großen Zahl von Individuen, nach der Größe einer in Betracht gezogenen Eigenschaft, in Gruppen, wie es bei statistischen Untersuchungen üblich ist, führt der Apparat selbständig aus. Er zeigt, wie von einem Versuche zum nächsten, bei gleicher Gesammtzahl von Individuen, die Zahlen der in einer bestimmten Gruppe befindlichen Individuen um einen bestimmten Mittelwert schwanken. Er gestattet den Hinweis, dass die Zahlen der Individuen, welche einer bestimmten Gruppe angehören, mit großer Wahrscheinlichkeit vorausgesagt, dass aber nicht angegeben werden kann, welche Individuen einer, zu einer bestimmten Zeit ins Auge gefassten Zahl derselben, auf dem anscheinend ausschließlich vom Zufalle beherrschten, bis zum Endzustande durchlaufenen Processe, einer bestimmten Gruppe angehören werden. Kurz, der Apparat gibt ein Beispiel, wie das Einzel-Individuum in der Gesammtheit der Individuen aufgeht und nur die Zahl der Individuen, gleichgiltig welche es sind, entscheidet.

Ableitung des Fehlervertheilungs-Gesetzes.

Ehe ich zur Beschreibung des angeführten Apparates übergehe, soll, des Zusammenhanges wegen, eine kurze Ableitung des Fehlervertheilungs-

[1]) „*Nature*", *XV. p. 492, 512, 532.* „*Typical Laws of Heredity. Lecture delivered at the Royal Institution by Francis Galton. F. R. S. 1877.*

Gesetzes vorausgehen, welche zum Theil in ganz elementarer Form gehalten ist und auf die sich mehrfach berufen wird.

Die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses wird durch einen Bruch ausgedrückt, dessen Zähler die Anzahl der Fälle ist, welche das Ereignis herbeiführen, dessen Nenner die Anzahl der überhaupt möglichen Fälle ist.

Die Wahrscheinlichkeit des Zusammentreffens zweier, von einander unabhängiger Ereignisse, ist das Product aus den Wahrscheinlichkeiten des Eintretens jedes dieser Ereignisse.

Befinden sich in einer Urne große, aber gleiche Zahlen schwarzer und weißer Kugeln, so ist die Wahrscheinlichkeit, eine weiße oder eine schwarze Kugel zu ziehen, gleich $^1/_2$. Bei einer großen Zahl von Zügen, wobei jedesmal die gezogene Kugel, nachdem ihre Farbe vorgemerkt wurde, zurückgegeben wird, ist daher zu erwarten, dass nahezu eine gleiche Zahl weißer und schwarzer Kugeln gezogen werde.

A. Quetelet[1]), der Begründer der wissenschaftlichen Statistik, hat einen Versuch gemacht, um die Richtigkeit dieser Voraussetzung zu prüfen. Aus einer Urne, in der sich 40 weiße und 40 schwarze Kugeln befanden, wurden 4.096 Züge in der Weise ausgeführt, dass die Farbe der gezogenen Kugeln vorgemerkt und diese selber wieder in die Urne zurückgegeben wurden.

Einzeln genommen ergaben sich 2.066 weiße und 2.030 schwarze Kugeln, d. i. ein Unterschied von 0·8%. Während eines solchen Versuches schwanken eben die Zahlen der gezogenen schwarzen und weißen Kugeln um die Hälfte der Zahl der überhaupt gezogenen Kugeln. Im Laufe einer großen Zahl solcher Ziehungen werden bald mehr weiße, bald mehr schwarze Kugeln gezogen sein.

Werden die gezogenen Kugeln in Gruppen zu zweien geordnet, indem die 1. und 2., die 3. und 4., die 5. und 6. . . . zusammengefasst werden, so sind vier Fälle möglich:

W W; W S; S W; S S,

von denen sich die 2. und 3. Gruppe darauf reducieren, dass in zwei aufeinanderfolgenden Zügen je eine schwarze und je eine weiße Kugel vorkommen. Die Zahl dieser letzterwähnten Gruppe ist doppelt so groß, als die Zahl derjenigen Gruppen, in denen nur weiße oder nur schwarze Kugeln vorkommen.

---

[1]) *Lettres à S. A. R. le Duc régnant de Saxe-Cobourg-Gotha Ernest II sur la théorie des probabilités appliquée aux sciences morales et politiques. 1846.*

Bei dem vorangeführten Versuche von Quetelet ergaben sich 2.048 Gruppen, u. zw.:

543 W W;	980 W S;	525 S S;
1·06	1·91	1·02

das sind also Zahlen, welche den Werten 1, 2, 1 sehr nahe liegen.

Werden die Kugeln in Gruppen zu dreien geordnet, d. i. 1., 2., 3.; 4., 5., 6.; 7., 8., 9.; so ist die Zahl der Combinationen $2^3 = 8$, da zu den vier Fällen der Combinationen zu zwei Kugeln, je eine weiße oder je eine schwarze Kugel hinzutreten kann. Dabei ist die Zahl der einzelnen Combinationen:

W W W;	W W S;	W S S;	S S S;
1	$\frac{3}{1} = 3$	$\frac{3 \times 2}{1 \times 2} = 3$	1.

Quetelet fand bei dem mehrfach erwähnten Versuche die Zahl der Combinationen zu dreien

185	518	474	188;	(1365)
1·08	3·03	2·77	1·10.	

Die Wahrscheinlichkeiten der einzelnen Gruppen sind

$\frac{1}{8}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{1}{8}$.

Ganz ähnliche Betrachtungen lassen sich auf die Combination der Kugeln zu vieren, fünfen, sechsen u. s. w. anwenden. Werden m Kugeln in einer Gruppe combiniert, so ist die Zahl der Combinationen 2^m und die Anzahlen der einzelnen Combinationen sind durch die Binominal-Coëfficienten gegeben, wie man sich leicht überzeugen kann.

Werden die Wahrscheinlichkeiten zweier Ereignisse mit p und q bezeichnet, so sind in der Entwicklung

$$(p+q)^m = p^m + \frac{m}{1} p^{m-1} \cdot q + \frac{m(m-1)}{1 \cdot 2} p^{m-2} \cdot q^2 + \ldots$$

die Producte $p^{m-n} \cdot q^n$ die Wahrscheinlichkeiten, dass $(m-n)$ mal das Ereignis p und n mal das Ereignis q eintrete. Die Binominal-Coëfficienten geben die Zahlen der möglichen Combinationen an.

Setzt man $p = q$, so wird:

$$2^m = 1 + \frac{m}{1} + \frac{m(m-1)}{1 \cdot 2} + \frac{m(m-1)(m-1)}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \ldots$$
$$+ \frac{m(m-1)(m-2) \ldots (m-n+1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \ldots n} + \ldots$$

Der n-te Binominal-Coëfficient:

$$\frac{m(m-1)(m-2) \ldots (m-n+1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \ldots n}$$

gibt die Anzahl der Fälle, in denen $m—n$ weiße und n schwarze Kugeln, in einer Gruppe von m nacheinander gezogenen Kugeln, auftreten.

Dividiert man durch 2^m, so geben die Quotienten der Binominal-Coëfficienten durch 2^m die Wahrscheinlichkeiten der verschiedenen Combinationen zu m, von weißen und schwarzen Kugeln. Die Summe dieser Wahrscheinlichkeiten ist Eins, d. i. die Gewissheit, da einer der möglichen Fälle in jeder Ziehung eintreten muss.

Zwischen dem n-ten und dem $(n+1)$-ten Binominal-Coëfficienten besteht die Beziehung:

$$y_{n+1} = y_n \frac{m—n}{n+1}.$$

Setzt man voraus, man habe Gruppen von je 999 Kugeln gezogen, so ist der wahrscheinlichste Fall derjenige, dass 500 weiße und 499 schwarze oder 499 weiße und 500 schwarze Kugeln in der Gruppe enthalten seien. Wird der relative Wert dieser Wahrscheinlichkeit Eins gesetzt, so lassen sich daraus die relativen Werte der Wahrscheinlichkeiten der minder häufigen Fälle ableiten.

Die Wahrscheinlichkeit einer Ziehung mit 501 weißen und 498 schwarzen Kugeln ist wegen $m = 999$, $n = 500$, $y_n = 1$:

$$y_{n+1} = \frac{999—500}{500+1} = \frac{499}{501} = 0{\cdot}996008;$$

für 497 schwarze auf 502 weiße Kugeln ist:

$$y_{n+2} = \frac{499}{501} \times \frac{498}{502} = 0{\cdot}988072.$$

Ebenso ist:

496 S	503 W	y_{n+3}	$= 0{\cdot}976285$
495 S	504 W	y_{n+4}	$= 0{\cdot}960789$
494 S	505 W	y_{n+5}	$= 0{\cdot}941764$
493 S	506 W	y_{n+6}	$= 0{\cdot}919429$
492 S	507 W	y_{n+7}	$= 0{\cdot}894040$
491 S	508 W	y_{n+8}	$= 0{\cdot}865882$
490 S	509 W	y_{n+9}	$= 0{\cdot}835261$
489 S	510 W	y_{n+10}	$= 0{\cdot}802506$

u. s. w.

Trägt man auf Millimeter-Papier die berechneten Werte von y_{n+i} als Ordinaten auf, indem man stets um einen Millimeter weiterschreitet, so erhält man die Fig. 1 auf Tafel 5, welche durch eine ähnliche Construction auf der linken Seite der Mittellinie zu einem symmetrischen Bilde ergänzt werden kann, da die Binominal-Coëfficienten symmetrische Werte zu dem mittleren besitzen.

Auf diese Weise gelangt man, auf ganz elementarem Wege, zur Construction der Wahrscheinlichkeitscurve, wenn nur die Rechnung weit genug fortgeführt wird. Bei 560 S auf 439 W fallen die Ordinaten schon so klein aus, dass hier abgebrochen werden kann.

Rechnet man indessen in der oben bezeichneten Weise alle Werte der Ordinaten y_{n+i} von der Mitte an und addiert dieselben, so ist $2\Sigma y_{n+i}$ die Zahl der überhaupt möglichen Fälle und die Quotienten:

$$\frac{y_n}{2\Sigma y_{n+i}};\quad \frac{y_{n+1}}{2\Sigma y_{n+i}};\quad \frac{y_{n+2}}{2\Sigma y_{n+i}};\ \ldots\ .$$

sind die absoluten Werte der Wahrscheinlichkeiten.

In dem angeführten, von Quetelet vorgeschlagenen und von Liagre vollständig berechneten Beispiele ist:

$$2\Sigma y_{n+i} = 2 \times 19{\cdot}821481.$$

Damit wird die Wahrscheinlichkeit, 500 weiße auf 499 schwarze Kugeln zu ziehen

$$w_n = 0{\cdot}0252271,$$

d. h. auf 1.000 Ziehungen ist es wahrscheinlich, dass dieses Ereignis 25 mal zutrifft. Es ist der absolute Wert der mittleren Ordinate.

Mit diesem Werte der Wahrscheinlichkeit können die Werte y_{n+i} multipliciert und so durchwegs die absoluten Werte der Wahrscheinlichkeiten erhalten werden. Dieselben sind in der nachfolgenden Tabelle unter w eingetragen.

Die Construction Fig. 1 kann man sich ebensogut mit den Werten von w ausgeführt denken. Bildet man die Summen

$$\frac{w_n}{2\Sigma w},\qquad \frac{w_n + w_{n+1}}{2\Sigma w},\qquad \frac{w_n + w_{n+1} + w_{n+2}}{2\Sigma w}$$

und bezeichnet dieselben mit p, so sind das die Zahlen derjenigen Fälle von Ziehungen von je 999 Kugeln, welche die Unterschiede von 1, 3, 5, 7 in den Anzahlen der weißen und schwarzen Kugeln herbeiführen in Procenten. Es sind die Summen der Flächen der kleinen, $1mm$ breiten Rechtecke.

Aus der von Quetelet gegebenen Tabelle der Ordinaten y, auf die mittlere Ordinate als Einheit bezogen, der absoluten Werte w der Wahrscheinlichkeiten und der Procentzahlen p der möglichen Fälle, soll folgender Auszug gemacht werden.

		y	w	p	σ
499 S	500 W	1·000000	0·025225	0·025225	—
489	510	0·802506	0·020243	0·256791	25
479	520	0·431609	0·010887	0·408060	41
469	530	0·155493	0·003922	0·475122	48

		y	w	p	%
459 S	540 W	0·037495	0·000946	0·495278	50
449	550	0·006044	0·000153	0·499380	—
439	560	0·000650	0·000016	0·499944	—
429	570	0·000047	0·000001	0·499996	—

Wie aus dieser Tabelle zu ersehen, geben Versuche, in denen die Zahlen der weißen Kugeln von 500 auf 510 steigt, bereits 25% der möglichen Fälle. Zwischen 510 und 520 weißen Kugeln, unter 999, liegen 16%; zwischen 520 und 530 7%, endlich von 530 bis 540 fast der gesammte Rest von Versuchen, es können nur mehr wenige Fälle außerhalb dieser Grenzen vorkommen.

Diese Versuche mit den weißen und schwarzen Kugeln zeigen dieselbe Procent-Vertheilung wie bei den Beobachtungsfehlern und bei der Treffwahrscheinlichkeit. Wie später hervorgehoben, ist diese Übereinstimmung an die große Zahl der in einer Gruppe gezogenen Kugeln gebunden und trifft bei beschränkter Zahl der Kugeln nicht mehr zu.

Der Übergang von diesen Versuchen, mit den Ziehungen einer großen Anzahl von Kugeln in einer Gruppe, zum Fehlervertheilungs-Gesetze, wie es bei der Trefferwahrscheinlichkeit Anwendung findet, wird durch folgende Hypothese vermittelt:

Jeder Beobachtungsfehler ist die algebraische Summe einer unendlich großen Zahl von Elementarfehlern, die alle gleichen Wert haben und ebensogut positiv als negativ sein können.

Werden an die Stelle der positiven Elementarfehler die weißen, an Stelle der negativen die schwarzen Kugeln gesetzt, so entsprechen den verschiedenen Combinationen weißer und schwarzer Kugeln nunmehr Fehler von bestimmter, aber verschiedener Größe. So wie die Combinationen, welche unter 999 Kugeln mehr als 560 Kugeln einer Farbe enthalten, außerordentlich selten und unwahrscheinlich sind, so sind es auch die großen Fehler.

Je größer die Anzahl der Kugeln genommen wird, desto genauer schließt sich die elementare Entwicklung der obigen Hypothese an, die nicht nach Einheiten abgestufte Beobachtungsfehler, sondern solche von jeder beliebigen, innerhalb der bezeichneten Grenzen liegenden Größe zulässt.

Es ist ganz leicht möglich, von dieser elementaren Entwicklung zu dem genauen Fehlervertheilungs-Gesetze überzugehen, und ich glaube

dies der Vollständigkeit halber noch anführen zu sollen. Es wird hiezu von der schon benützten Gleichung:

$$y_{n+1} = y_n \frac{m-n}{n+1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (a)$$

ausgegangen, in welcher, nach Fig. 2, m die gesammte Zahl der dort construierten Rechtecke längs der Abscissen-Achse bedeutet. Da diese symmetrisch zur Mittellinie sind, so empfiehlt es sich, $m = 2m_1$ zu setzen, wobei m_1 die Zahl der Rechtecke auf einer Seite der Mittellinie ist.

Die Stellenzahl n der Binominal-Coëfficienten wird von einem Ende der Figur 2 gezählt, daher ist $m_1 - n = x$, die Abweichung von der Mittellinie; damit wird die Gleichung (a), wegen $n = m_1 - x$:

$$y_{n+1} = y_n \frac{2m_1 - m_1 + x}{m_1 - x + 1} = y_n \frac{m_1 + x}{m_1 - x + 1}.$$

Hieraus folgt:

$$y_{n+1} - y_n = y_n \frac{2x - 1}{m_1 - x + 1},$$

wobei vorausgesetzt werden soll, dass $y_{n+1} < y_n$ sei, und dass die Abscissen-Differenz Eins sei. Es ist dann $y_{n+1} - y_n$ die Ordinaten-Änderung für den Abscissen-Zuwachs Eins oder wenn zu unendlich Kleinem übergegangen wird, $dy : dx$, wobei das negative Zeichen zu nehmen ist, da y mit dem Wachsen von x abnimmt; es ist:

$$\frac{dy}{dx} = -y \frac{2x}{m_1 - x},$$

wenn im Zähler und Nenner die Einheit gegen die sehr großen Zahlen m_1 und x vernachlässigt wird. Wird weiter beachtet, dass m_1, die halbe Abscissen-Achse, noch immer sehr groß gegen das x derjenigen Fehler ist, die ihrer Größe wegen noch in Betracht kommen, so kann diese Gleichung auch geschrieben werden:

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{2x}{m_1} y \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (b)$$

Die Sonderung und Integration dieser Differential-Gleichung gibt

$$\log_{nat} y = -\frac{x^2}{m_1} + \log_{nat} C;$$

führt man noch die Bezeichnung $x^2 = m_1$ ein, so wird:

$$y = C \cdot e^{-\frac{x^2}{a^2}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (c)$$

die Gleichung der Wahrscheinlichkeitscurve, worin y die Wahrscheinlichkeit eines Fehlers von der Größe x ist.

Wird in Fig. 2 ein Flächenelement $MNnm = y \cdot dx$ der Wahrscheinlichkeitscurve herausgehoben, so entspricht dies der Fläche eines

der schmalen Rechtecke in Fig. 1; es ist die Zahl der Fehler in Procenten, welche zwischen die Grenzen x und $x + dx$ hineinfallen.

Die Fläche zwischen der Curve (c) und der Abscissen-Achse ist gleich der Einheit, d. h.

$$C \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{x^2}{\alpha^2}} \cdot dx = 1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (d)$$

weil die Wahrscheinlichkeit irgend einen Fehler zu begehen, Eins ist. Die in Fig. 1 aus den Binominal-Coëfficienten abgeleitete Fläche hat, wie aus der kleinen Tafel Seite 136 unter p zu ersehen ist, auch die Fläche Eins, da der einen Hälfte derselben der Wert 0·5 zukommt.

Mit Hilfe der Gleichung (d) kann die Constante C bestimmt werden [1]), dieselbe stellt den Wert der mittelsten Ordinate dar und ist:

$$C = \frac{1}{\alpha \sqrt{\pi}}$$

und damit wird die Gleichung der Wahrscheinlichkeitscurve:

$$y = \frac{1}{\alpha \sqrt{\pi}} e^{-\frac{x^2}{\alpha^2}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (e)$$

Die Zahl der Fehler in Procenten zwischen $x = 0$ und x ist:

$$p = \frac{1}{\alpha \sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-\frac{x^2}{\alpha^2}} \cdot dx \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (f)$$

ein Integral, welches mehrfach in Tabellen ausgerechnet wurde und die, den sogenannten Wahrscheinlichkeitsfactoren x entsprechenden Procentwerte der Fehler liefert.

Es wird zu diesem Zwecke in der Form:

$$p = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^u e^{-u^2} \cdot du$$

geschrieben und zur Ermittlung der Trefferzahl, in einem Zielstreifen von gegebener Breite, als obere Grenze von u der Wert genommen:

$$u = \frac{x}{\alpha} = \frac{0{\cdot}4769\, x}{w} = \frac{x}{q \sqrt{2}}$$

---

[1]) Setzt man $J^2 = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{y^2}{\alpha^2}} \cdot dx \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{x^2}{\alpha^2}} \cdot dy$, und geht auf Polar-Coordinaten über, so ist, wegen $x^2 + y^2 = r^2$, und dem Flächenelement $r \cdot dr \cdot d\Theta$:

$$J^2 = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{x^2 + y^2}{\alpha^2}} \cdot dx \cdot dy = \int_0^{2\pi} d\Theta \int_0^{\infty} e^{-\frac{r^2}{\alpha^2}} \cdot r \cdot dr = \pi\, \alpha^2,\ J = \alpha \sqrt{\pi}.$$

wobei x die halbe Zielbreite, $\varkappa$ der Modul, w der wahrscheinliche Fehler (S_{x_0}) und q der Fehler der mittleren Quadrate (S_{ε^2}) ist.

Beschreibung des Apparates.

Der Apparat zur Veranschaulichung des Fehlervertheilungs-Gesetzes, wie er für das physikalische Cabinet der Technischen Militär-Akademie in Wien ausgeführt wurde, besteht aus einem Rahmen $ABCD$, Fig. 3, der unterhalb EF als Rückwand eine feste, ebene Metallplatte eingesetzt hat und durch die Bodenplatte mit einem Dreifuße verbunden werden kann, welcher die Vertical-Stellung ermöglicht.

Die Rückwand $EBCF$ wird durch drei aufgeschraubte, ebene Zinkplatten I II III gebildet, in welchen zusammen 825 gleich lange, 3*mm* im Durchmesser haltende Zinkdrahtstifte in gleichen Abständen, in 25 Reihen eingesetzt sind. In jeder Reihe stehen die Stifte symmetrisch zur Mitte, ihre Zahl nimmt von den oberen Reihen gegen die unteren zu, was aber nicht wesentlich ist.

Die Vorderwand $EBCF$ ist durch eine Glasplatte gebildet, welche an den Köpfen der Stifte anliegt, durch Leisten an den Rahmen $EBCF$ leicht angedrückt und durch die bei E und F angelötheten Backen, welche in Auskröselungen der Glasplatte eingreifen, in der richtigen Höhe erhalten wird.

Unter dem unteren Rand EF der Glasplatte lässt sich ein, in 30 Zellen von je 1·5*cm* Breite getheiltes Kästchen aus dünnem Zinkblech einschieben, welches vorne durch eine Glasplatte abgeschlossen ist, die bei richtiger Stellung des Zellenkästchens in die Verlängerung der Glasplatte $EBCF$ fällt.

Die Rückwand des Zellenkästchens lehnt sich an die Rückwand $AEFD$ des Rahmens an und passt genau unter eine abgeschrägte Leiste, welche ober der unteren Kante der Platte III aufgelöthet ist und die richtige Stellung des Kästchens sichert.

In der Mitte der oberen Rahmenleiste BC ist durch eine ovale Öffnung ein Trichter T eingeschoben, welcher in einer Messingplatte befestigt, damit verschiebbar und durch Schrauben s_1 s_2 in ovalen Löchern feststellbar ist.

In den Trichter werden kleine Körner, z. B. Hirsekörner, eingegossen, so dass der Trichter gefüllt ist und dieselben aus dem Rohre ausfließen. Sie treffen dann auf die Stifte, prallen an diesen ab, fallen in den Zwischenräumen herunter, prallen an tiefer gelegenen Stiften ab und werden so in verschiedener Weise bald mehr, bald weniger von der Verticalen durch die Trichterachse abgelenkt.

Nachdem die Körner aus dem Gebiete der Stifte ausgetreten sind, haben sie mehr oder minder große Seitenabweichungen erlangt, fallen mit diesen in die darunter befindlichen Zellen und sammeln sich dort an.

Es vollzieht sich auf diese Weise eine Sonderung der Körner in Gruppen von Seitenabweichungen, die zwischen Grenzen liegen, welche sich durch eine 1·5*cm* lange Abscissen-Differenz unterscheiden.

Die größte Zahl von Körnern befindet sich in den mittleren Zellen; diese Körner sind fast ebenso oft nach der einen, wie nach der anderen Seite reflectiert worden. In den von der Mitte entfernteren Zellen nimmt die Zahl der Körner beiderseits gleichmäßig ab; in den äußersten Zellen liegen nur mehr einzelne Körner, diejenigen, welche zumeist nach einer Seite reflectiert worden sind.

Die Höhen der Körnergruppen sind den Zahlen der Körner in denselben proportional, sie entsprechen sehr nahe den Wahrscheinlichkeiten der Seitenabweichungen von Körnern, gleich der Entfernung der Zellenmitte von der Apparatmitte.

Es ist ganz unmöglich, in einem solchen Versuche die Seitenabweichung eines einzelnen Theilchens im vorhinein zu bestimmen; bei der Gesammtheit der Körner vertheilen sich jedoch die Körner nach einem ganz bestimmten Gesetze. Bei wiederholten Versuchen mit derselben Anzahl von Körnern finden sich in jeder Zelle nahezu dieselbe Anzahl von Körnern, aber jedesmal andere Körner.

Eine Bestimmung der Körnermenge, etwa durch Wägung, gibt Werte, welche um den von der Theorie geforderten Mittelwert unregelmäßig um weniges auf und ab schwanken.

Die Stifte, an welchen die Körner reflectiert werden, versinnlichen in dem vorbeschriebenen Apparate die Fehlerquellen oder die verschiedenen Einflüsse, welchen die Erscheinung unterworfen ist.

Die Elementarfehler entstehen durch das Abprallen der Körner an den Stiften. Wenngleich nur 25 Reihen solcher Stifte vorhanden sind und ein Körnchen in einer Reihe zumeist nur einmal abprallt, so ist die Zahl der Elementarfehler außerordentlich groß, da das Abprallen von jedem Stifte auf außerordentlich vielfache Weise geschehen kann. Jede seitliche Ablenkung durch einen Stift kann wieder als eine Summe von gleich großen Elementarfehlern angesehen werden.

Die Verminderung der Anzahl der Stifte kann in dem vorliegenden Apparate dadurch herbeigeführt werden, dass einzelne der Platten *I*, *II*, *III* mit den Stiften nach außen an dem Apparate befestigt werden. Die Längenausdehnung der Curve schränkt sich dann sehr nahe im

Verhältnisse der Quadratwurzel der angewendeten Zahl der Stiftreihen ein.

In dem vorliegenden Apparate macht sich aber durch einen derartigen Vorgang eine andere Erscheinung geltend. Die aus größerer Höhe fallenden Körner springen an den Stiften nach oben ab und werden dadurch sehr weit seitlich getrieben; auch streuen sie beim Austritte aus dem Trichter merklich. Ist überdies zwischen der letzten Stiftreihe und den Zellen ein größerer Abstand, dann kommt noch eine sehr beträchtliche Streuung beim Austritte aus der untersten Stiftreihe hinzu.

Die auf diesem Wege erzeugten Curven werden, insbesondere dann, wenn nur eine Platte mit Stiften verwendet wird, unregelmäßig und ändern ihre Gestalt, wenn durch irgend welche Mittel, als Verlängerung der Trichterröhre, Anwendung von verticalen Blechstreifen zu beiden Seiten der Trichterröhre, die bezeichnete Streuung verhindert wird.

Im allgemeinen zeigen die Curven die Tendenz zur Abflachung und Ausbreitung des Gipfels und steileren, seitlichen Abfalles.

Versuche mit dem Apparate.

Als Beispiele von Versuchen unter Anwendung aller drei Platten *I*, *II* und *III*, seien die Versuche 4, 7 und 8 hervorgehoben, die mit nahezu gleichen Gewichtsmengen von Körnern angestellt worden sind und erkennen lassen, wie wenig die Körnergewichte in den einzelnen Zellen, von einem Versuche zum anderen, sich ändern.

Im Versuch 4 war der Trichter soweit als möglich nach rechts geschoben. Die Vertheilung der Körner war nicht ganz symmetrisch zur Mitte. In den Zellen Nr. 1 bis 15 waren 139·395*g*, in jenen Nr. 16 bis 30 waren 131·622*g* der Körner enthalten.

Im Versuche 7 wurde der Trichter um etwa $^1/_2 mm$ nach links verschoben. In den Zellen Nr. 1 bis 15 waren dann 132·404*g*, in jenen Nr. 16 bis 30 waren 136·819*g* der Körner enthalten. Eine so geringfügige Verstellung des Trichters hat eine ganz beträchtliche Änderung in der Vertheilung der Körner im Gefolge.

Während aller folgenden Versuche wurde dieselbe Stellung des Trichters beibehalten; die Kanten des Apparates standen dabei vertical, nur im Versuch 17, in welchem bloß die unterste Platte mit den Stiften angewendet, die anderen beiden aber mit den Stiften nach außen gewendet befestigt waren, wurde der Apparat etwas geneigt, um die Figur symmetrisch zu erhalten.

Nr. der Zelle	Versuch 4. Beobachtete Körnermenge in *g*	Versuch 7. Beobachtete Körnermenge in *g*	Versuch 8. Beobachtete Körnermenge in *g*
1	.	.	.
2	.	.	.
3	.	.	.
4	0·262	0·240	0·240
5	0·810	0·719	0·752
6	1·958	1·745	1·858
7	4·239	3·577	3·441
8	6·609	5·622	5·522
9	9·927	8·498	8·712
10	12·772	11·924	12·244
11	16·282	15·204	15·175
12	17·836	17·500	17·445
13	22·173	21·075	21·579
14	22·854	22·753	22·688
15	23·673	23·547	24·033
16	23·971	23·359	23·343
17	22·502	23·299	23·554
18	20·516	21·087	20·536
19	17·015	18·054	17·958
20	14·506	15·551	15·937
21	11·596	12·514	12·772
22	8·480	8·922	9·185
23	6·054	6·355	6·446
24	3·860	4·447	3·950
25	2·033	2·076	1·836
26	0·770	0·833	0·915
27	0·319	0·322	0·315
28	.	.	.
29	.	.	.
30	.	.	.
	271·017	269·223	270·436

Bildet man in den Versuchen 4, 7, 8 die Summen der Körnergewichte in den sechs mittleren Zellen Nr. 13, 14, 15, 16, 17, 18, so findet man, dass diese sehr nahe 50% der gesammten Körnermenge enthalten.

Die Zellen Nr. 4 bis 27 entsprechen sehr nahe der vierfachen 50%-Streuung, sie enthalten in der That fast die sämmtlichen Körner.

In den folgenden Versuchen 13, 15, 17, 19, 18 sind, des besseren Vergleiches wegen, die gefundenen Körnergewichte auf das gleiche Gesammtgewicht von 270·000*g* umgerechnet. Zu diesen Versuchen sind dann die nach dem Fehlervertheilungs-Gesetze zu erwartenden, theoretischen Werte gleichfalls auf das Gesammtgewicht 270·000*g* bezogen, gerechnet.

Die Differenz: „beobachtet" weniger „berechnet", lässt dann erkennen, ob der Versuch in einer Zelle mehr oder weniger Körner gibt, als dem Fehlervertheilungs-Gesetze entspricht.

Die noch anzuführenden Versuche sind:

Versuch 15, mit den Platten *I*, *II*, *III*;

Versuch 13 mit Platte *II*, *III* und verticalen Blechstreifen zu beiden Seiten des Trichterrohres bis zu den Stiften hinab;

Versuch 17 mit Platte *III*;

Versuch 19 mit Platte *III* und verlängertem Trichterrohr;

Versuch 18 mit Platte *II*.

Im Versuche 15 entsprechen dem, in den sechs mittleren Zellen vorhandenen Gewichte von 140·556*g*, 52·0578% der angewandten Körnermenge, im Mittel sind daher $p = 26{\cdot}0289\%$ in je drei Zellen zu beiden Seiten der Mitte. Diesem Werte entspricht in dem Integral *(f)* der Wert der oberen Grenze $3x = 0{\cdot}50009$, wie aus den, für dieses Integral gerechneten Tabellen entnommen werden kann. Die Breite einer Zelle ist daher $x = 0{\cdot}16670$ (Wahrscheinlichkeitsfactor).

Versuch 15.

Drei Platten mit Stiften; 267·767*g* Körner auf 270·000*g* umgerechnet.

Nr. der Zelle	Beobachtete Gewichtsmenge	Berechnete Gewichtsmenge	Differenz
1		0·076	
2	0·177	0·165	— 0·402
3		0·338	
4	0·268	0·653	— 0·385
5	0·724	1·200	— 0·676
6	1·588	2·087	— 0·499
7	3·125	3·434	— 0·309
8	5·182	5·346	— 0·164
9	8·414	7·873	+ 0·541
10	11·677	10·976	+ 0·701
11	15·408	14·469	+ 0·939
12	17·266	18·052	— 0·786
13	21·559	21·314	+ 0·245

Nr. der Zelle	Beobachtete Gewichtsmenge	Berechnete Gewichtsmenge	Differenz
14	23·804	23·806	— 0·002
15	25·056	25·159	— 0·103
16	24·692	25·159	— 0·467
17	24·403	23·806	+ 0·597
18	21·042	21·314	— 0·272
19	17·682	18·052	— 0·370
20	15·361	14·469	+ 0·892
21	12·379	10·976	+ 1·403
22	7·749	7·837	— 0·088
23	5·956	5·346	+ 0·610
24	3·495	3·434	+ 0·061
25	1·686	2·087	— 0·401
26	0·792	1·200	— 0·408
27	0·305	0·653	— 0·348
28	0·210	0·338	— 0·369
29		0·165	
30		0·076	

Indem zu den Vielfachen von x, d. i. zu x, $2x$, $3x$ . . . $15x$ die entsprechenden Werte des Integrales aus der hiefür gebräuchlichen Tabelle entnommen wurden, ergaben sich die Körnermengen in Procenten für die Zellen 16, 17, 18, . . . , und, durch die Multiplication mit 270, die theoretischen Körnermengen, welche in der Tabelle über den Versuch 15 unter „berechnete Gewichtsmenge" eingetragen sind.

Die Differenzen zwischen den beobachteten und gerechneten Werten sind bald positiv, bald negativ und auch nicht symmetrisch zur Mitte angeordnet; die Beobachtungen folgen daher mit befriedigender Genauigkeit dem Fehlervertheilungs-Gesetze.

Die 25%-Längenstreuung entspricht bei diesem Versuche 2·8612 Zellenbreiten; der Modul ist, wegen Mod. $= 2{\cdot}096665\,w$ gleich 5·9989 Zellenbreiten (x). Würde die Procentzahl der Körner gesucht, welche in n Zellen enthalten ist, so müsste n durch den Modul getheilt werden, um jenen Wert von x (Wahrscheinlichkeitsfactor) zu finden, dessen entsprechender Integral-Wert, als die gesuchte Procentzahl, der Tabelle der Integral-Werte entnommen werden kann.

Zum Versuche 13 mit den Stiftplatten *II* und *III*, wurde statt *I* eine ebene Zinkplatte eingesetzt, an welcher zwei verticale Zinkbleche angelöthet waren, um das Streuen der Körner beim Auffallen auf die Stifte und beim Austritte aus dem Trichter zu verhindern.

Versuch 13.

Platte *II* und *III* mit Stiften; 269·022*g* Körner auf 270·000*g* umgerechnet.

Nr. der Zelle	Beobachtete Gewichtsmenge	Berechnete Gewichtsmenge	Differenz
1	0·497	0·003	— 0·640
2		0·014	
3		0·041	
4		0·116	
5		0·288	
6		0·675	
7	0·858	1·452	— 0·594
8	2·044	2·869	— 0·825
9	4·306	5·208	— 0·902
10	9·661	8·672	+ 0·989
11	14·978	13·276	+ 1·702
12	19·284	18·654	+ 0·630
13	25·188	24·086	+ 1·102
14	27·754	28·555	— 0·801
15	31·056	31·091	— 0·035
16	30·134	31·091	— 0·957
17	28·302	28·555	— 0·253
18	24·423	24·086	+ 0·337
19	19·278	18·654	+ 0·624
20	13·784	13·276	+ 0·508
21	9·594	8·672	+ 0·922
22	4·078	5·208	— 1·130
23	2·055	2·869	— 0·814
24	0·854	1·452	— 0·598
25	0·894	0·675	— 0·243
26		0·288	
27		0·116	
28		0·041	
29		0·014	
30		0·003	

Der Versuch 13 ergab in den sechs mittleren Zellen 167·466*g* Körnergewicht, was 62·0244% entspricht. In je drei Zellen zu beiden Seiten der Mitte können daher im Mittel 31·0122% Körner angenommen werden. Dem Werte 0·310122 des Integrales entspricht $3x = 0{\cdot}6210785$, einer Zelle daher $x = 0{\cdot}207026$. Die zu den Vielfachen

von x gehörigen Integral-Werte sind als „berechnete Gewichtsmengen" eingetragen.

Bei diesem Versuche ordnen sich die Zeichen der Differenzen zur Mitte symmetrisch an. In den Zellen 10, 11, 12, 13 und 18, 19, 20, 21 befinden sich zu viele Körner. Außerdem ist die Figur unsymmetrisch.

Der Überschuss der Körner in den bezeichneten Zellen ist auf die Streuung zurückzuführen, welche die Körner beim Ausströmen aus dem Trichter erfahren. Dieselbe Erscheinung tritt in erhöhtem Maße auf, wenn die beiden vorerwähnten Zinkbleche weggelassen werden. Bei einem solchen Versuche Nr. 11 wurden mehr Körner gefunden, u. zw. in den

Zellen Nr.	9,	10,	11,	20,	21,	22,
um g	0·248,	2·161,	0·529,	1·223,	0·596,	0·024.

Die Unsymmetrie der Figur stellt einen sogenannten „constanten Fehler" dar; einige von den Elementarfehlern treten durch eine eigenthümliche Anordnung im Apparate häufiger auf als andere, d. h. sie sind entweder größer oder wahrscheinlicher.

Ich habe die Ursache dieser Unsymmetrie zuerst in einer sehr wenig verschiedenen Breite der oberen Öffnungen der Zellen vermuthet und diese auf das sorgfältigste ausgeglichen, es hat dies aber keine wesentliche Änderung herbeigeführt. Ebenso hat die nicht unbeträchtliche Krümmung der Solin-Glastafel $EBCF$ keinen Einfluss auf diese Erscheinung, da dieselbe durch eine an die Stifte angepresste Cartonscheibe ersetzt werden konnte, ohne dass eine Änderung eintrat.

Die Ursache der Unsymmetrie konnte daher nur in den Stiften gesucht werden. In der That stehen die Stifte der untersten Reihe der Platte *III* symmetrisch zu beiden Wänden der Zelle 13, und sehr wenig unsymmetrisch zu den Wänden der Zelle 18, welche letztere in den Versuchen jederzeit die größten Abweichungen nach aufwärts zeigt. Einer der Stifte scheint die Körner vornehmlich in die Zelle 18 zu reflectieren.

Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass andere Unregelmäßigkeiten in den mit diesem Apparate erlangten Resultaten in der Anordnung der Stifte gelegen sind.

Der 25%-Streuung entsprechen in diesem Versuche 2·309, dem Modul 4·8303 Zellenbreiten.

Das Verhältnis der 25%-Streuungen in den Versuchen 15 und 13 ist:

$$\frac{2{\cdot}861}{2{\cdot}309} = 1{\cdot}24,$$

fast eben so groß wie das Verhältnis

$$\frac{\sqrt{25}}{\sqrt{17}} = \frac{5}{4{\cdot}123} = 1{\cdot}212,$$

der Quadratwurzeln der Zahlen der in den Versuchen benützten Stift reihen. Durch die Anwendung der verticalen Bleche ist in der That de Einfluss der Streuung aus dem Trichter fast aufgehoben worden un auch die Zahl der Stiftreihen scheint noch immer der theoretischen Voraus setzung einer unendlich großen Zahl von Elementarfehlern zu entsprechen

Versuch 17.

Platte III mit Stiften, Körner frei herabfallend, 228·532*g* auf 270·000*g* umgerechnet.

Nr. der Zelle	Beobachtete Gewichtsmenge *g*	Gerechnete Gewichtsmenge *g*	Differenz
1			
2	0·684		+ 0·683
3		0·001	
4	0·183	0·004	+ 0·179
5	0·302	0·025	+ 0·277
6	0·386	0·095	+ 0·343
7	0·645	0·315	+ 0·330
8	0·784	0·921	— 0·137
9	1·374	2·343	— 0·969
10	2·977	5·220	— 2·243
11	7·183	10·182	— 2·999
12	18·637	17·372	+ 1·265
13	31·963	25·934	+ 6·029
14	36·091	33·874	+ 2·217
15	37·457	38·714	— 1·257
16	36·238	38·714	— 2·476
17	35·387	33·874	+ 1·513
18	34·103	25·934	+ 8·169
19	14·450	17·372	— 2·922
20	5·001	10·182	— 5·181
21	2·304	5·220	— 2·916
22	1·238	2·343	— 1·105
23	0·795	0·921	— 0·126
24	0·403	0·315	+ 0·088
25	0·350	0·095	+ 0·255
26	0·227	0·025	+ 0·202
27	0·151	0·004	+ 0·147
28		0·001	
29	0·684		+ 0·683
30			

Der Versuch 17, mit den Stiften der untersten Platte III allein, ergab in den vier mittleren Zellen ein Körnergewicht von 145·173*g*, was 53·7682% der Gesammtmenge entspricht. Für x wird damit gefunden: $x = 0{\cdot}259873$.

Die symmetrische Abweichung der beobachteten Körnermengen von den theoretisch ermittelten tritt hier noch deutlicher hervor, wie im Versuche 13. Die symmetrisch zur Mitte gelegenen Zellen Nr. 13 und 18 zeigen um 6*g* und 8*g* mehr Körner, als zu erwarten waren, während in den weiter nach außen folgenden Zellen weniger Körner vorhanden sind.

Die Unsymmetrie in den beiden Hälften der Curven, die im Versuche 13 schon merkbar hervorgetreten ist, zeigt sich hier besonders deutlich ausgesprochen. So sind in der Zelle Nr. 18 um fast 2*g* mehr Körner vorhanden als in der Zelle Nr. 13, in der Zelle Nr. 20 sind 5·181*g* zu wenig, in der symmetrisch gelegenen Zelle Nr. 11 dagegen 2·999*g* Körner zu wenig enthalten.

Der Einfluss der nicht von den Stiften herrührenden Streuung ist hier ein sehr merkbarer.

Für die 50%-Streuung wird $w = 1{\cdot}8353\,x$, für den Mod. $= 3{\cdot}848$ gefunden. Das Verhältnis des wahrscheinlichen Fehlers des Versuches 15 zu diesem Versuche sollte $\sqrt{3} : 1 = 1{\cdot}732$ sein. Thatsächlich ist es aber nur $2{\cdot}861 : 1{\cdot}835 = 1{\cdot}556$; der Versuch 17 fügt sich nicht mehr dem Fehlervertheilungs-Gesetze.

Um den Einfluss der Streuung hervortreten zu lassen, wurde an die Trichterröhre eine Verlängerungsröhre angesteckt, in welcher die Körner bis zur obersten Stiftreihe der Platte III fallen. Die bei diesem Versuche 19 gefundenen Zahlenwerte sind, mit dem Versuche 17 verglichen, in folgender Tabelle zusammengestellt.

Versuch 19.

Platte III, verlängertes Trichterrohr, 205·704*g* Körner auf 270·000*g* reduciert.

Nr. der Zelle	Versuch 19	Versuch 17	Differenz (17—19)
1—8	0·378	2·984	+ 2·606
9	0·320	1·374	+ 0·054
10	1·142	2·977	+ 1·835
11	3·944	7·183	+ 3·239
12	15·739	18·637	+ 2·898
13	35·672	31·963	— 3·709

Bemerkungen zu den Versuchen mit verminderter Stiftzahl.

In ein Trefferbild verwandelt, würde der Versuch 18 eine Kernzone zeigen, in welcher die Treffer nahezu gleichmäßig vertheilt sind, welche von einer Randzone umgeben ist, in welcher sich weitaus weniger Treffer befinden. Die Ergebnisse dieser Versuche mit einer Stiftplatte erinnern an die Ergebnisse der Schießversuche mit Infanterie- und Jägergewehren, M. 1873/77, und mit Carabinern, welche auf der Steinfelder Heide zur Ermittlung der Streuungsverhältnisse der Geschosse durchgeführt und von dem damaligen Hauptmann Karl Großmann[1]) in diesen „Mittheilungen" besprochen wurden.

In einer späteren Abhandlung[2]) über die ballistischen Eigenschaften der Infanterie- und Jägergewehre mit Werndl-Verschluss, gelangt Großmann zu dem Schlusse, dass ein guter Schütze, unter den günstigsten Verhältnissen, selbst mit unterstütztem Gewehre, höchst selten so schießen wird, dass die 100%-Streuung dem vierfachen Betrage der 50%-Streuung gleichgesetzt werden kann.

Im Trefferbilde des Gewehres ist die Streuung der besseren Hälfte der Schüsse verhältnismäßig größer als beim Geschütze. Es begeht nämlich der Schütze häufiger kleinere als größere Fehler im Abkommen, weshalb sich ihr Einfluss bloß auf die Fläche der besseren Hälfte der Schüsse erstrecken kann.

Das Abkommen des Schützen ist mit der Streuung der Körner beim Austritt aus dem Trichter und beim Abspringen an den obersten Stiftreihen zu vergleichen.

Die in Rede stehende, von der normalen abweichende Fehlervertheilung kann auch durch folgende zwei Ursachen zu Stande kommen.

Bei der Ableitung des Fehlervertheilungs-Gesetzes wurde vorausgesetzt, dass jeder Beobachtungsfehler die algebraische Summe von unendlich vielen, gleich großen, gleich wahrscheinlichen Elementarfehlern sei, die bald positiv, bald negativ sind. Ist die Anzahl der Elementarfehler beschränkt, oder sind die Elementarfehler nicht gleich groß und nicht gleich wahrscheinlich, wie dies im Versuche 19 besonders auffallend hervortritt, dann gilt das Fehlervertheilungs-Gesetz nur angenähert.

Wenn z. B. die vorkommenden Fehler bloß aus 11 Elementarfehlern zusammengesetzt wären, dann würden sich in den 12 mittleren

[1]) „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens", Jahrgang 1879, Seite 583, und Jahrgang 1881, S. 71.

[2]) „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens", Jahrgang 1880, Seite 247.

Fächern des Apparates Körner befinden, deren Zahlen den entsprechenden Binominal-Coëfficienten proportional sind. In der folgenden Zusammenstellung sind sechs dieser Binominal-Coëfficienten unter „beobachtet" angeführt und die entsprechenden Werte, welche das allgemeine Fehlervertheilungs-Gesetz gibt, als „berechnet" daneben gesetzt.

	Beobachtet	Berechnet	Differenz beobachtet — berechnet
$\binom{11}{5}$	462	465·470	— 3·470
$\binom{11}{4}$	330	326·531	+ 3·469
$\binom{11}{3}$	165	160·623	+ 4·379
$\binom{11}{2}$	55	55·415	— 0·415
$\binom{11}{1}$	11	13·401	— 2·401
$\binom{11}{0}$	1	2·260	— 1·266
—	—	0·290	— 0·920

Die Differenzen „beobachtet" weniger „berechnet", lassen deutlich die Erscheinung der Abflachung und der Verbreiterung des Gipfels und des seitlichen, steileren Abfalles der den 11 Elementarfehlern entsprechenden Vertheilungscurve erkennen.

Eine andere Ursache, welche auf die in Rede stehende Abweichung vom Fehlervertheilungs-Gesetze Einfluss nimmt, scheint darin zu liegen, dass eine zweite Voraussetzung, unter welcher dieses Gesetz abgeleitet wird und welche in entsprechender Form auch in den angeführten Versuchen mit den weißen und schwarzen Kugeln gemacht wird, nicht zutrifft.

Diese zweite Voraussetzung wird gewöhnlich so ausgesprochen, dass die Beobachtungen keine Verbesserungen aus dem Grunde zulassen dürfen, weil bei den gefundenen Werten, mit Berechtigung, bestimmte Vermuthungen über die Entstehung, die Größe und den Sinn des Fehlers gemacht werden können.

Wenn z. B. in einer Reihe von Winkelmessungen fortlaufend Werte von 241° 34′ und 19″ bis 30″, in einer einzelnen Beobachtung aber 241° 39′ 28″ gefunden werden, so muss wohl ein Ablesungsfehler vorausgesetzt werden, und die Beobachtung kann in diesem Falle auf 34′

corrigiert oder auch ausgeschieden werden. Wenn aber die Secunden-Werte des gemessenen Winkels in 10 bis 12 Messungen zwischen 19″ und 30″ liegen und es wird bei einer einzigen späteren Messung ein Secunden-Wert von 35″ gefunden, so kann diese Beobachtung nicht ausgeschieden werden, da sich über die Entstehung der größeren Abweichung mit Sicherheit keine Vermuthung aussprechen lässt.

Wenn es sich um Beobachtungen handelt, pflegt man solche Fehler, bei denen man auf die Ursachen schließen kann, Irrungen zu nennen: sie können bei ungeübten Beobachtern, um bei dem vorher ausgewählten Beispiele zu verbleiben, auch in den Ablesungen der Secunden eintreten und dann von den eigentlichen Beobachtungsfehlern schwer unterschieden werden.

In diese Classe von Fehlern muss auch gezählt werden, wenn ein Schütze mit einem guten Gewehre auf eine Scheibe mit markiertem Zielpunkte schießt und dabei z. B. weitaus höher kommt, als der Streuung des Gewehres entspricht. Es muss dann ein Fehler des Schützen vorausgesetzt werden, der ganz anderer Art ist, als das, was im Sinne des Fehlervertheilungs-Gesetzes als Beobachtungsfehler verstanden wird. Ja, es wird sogar möglich sein, dem Schützen anzugeben, worin dieser Fehler bestanden hat; er unterscheidet sich von einem Beobachtungsfehler dadurch, dass über seine Entstehung eine bestimmte Annahme zulässig und höchst wahrscheinlich ist, was eben bei dem Beobachtungsfehler ausgeschlossen sein muss.

Beim Schießen aus Geschützen pflegt man Schüsse mit so großer Abweichung, die Ausreißer, nach einem bestimmten Verfahren (Regel von Vallier), auszuscheiden, wenn es sich um die Ermittlung des mittleren Treffpunktes handelt.

Es ist von vorneherein eigentlich gar nicht zu erwarten, dass zwei so verschiedene Fehlergruppen, wie oben besprochen, sich zu einer Fehlervertheilung vereinigen, welche dem für Beobachtungsfehler abgeleiteten Fehlervertheilungs-Gesetze entspricht.

Die Trefferbilder des Salvenfeuers und die Curven, welche der vorbeschriebene Apparat gibt, wenn zur Dispersion durch die Stifte noch eine andere Streuungsursache tritt, scheinen die oben ausgesprochene Ansicht zu bestätigen.

Original-Apparat von F. Galton und Beziehung zu zusammengesetzten Trefferbildern.

Ich glaube hier den Original-Apparat, wie ihn F. Galton beschrieben und angewendet hat, nicht übergehen zu sollen. Er gibt ein

experimentelles Beispiel, wie aus dem Zusammenwirken verschiedener, nach dem Fehlervertheilungs-Gesetze geordneter Ursachen wieder eine Vertheilung nach dem Fehlervertheilungs-Gesetze sich ergibt.

In dem Zellensystem *I* des Apparates, Fig. 4, sind Körner eingegossen, welche nach dem Gesetze der Fehlervertheilung angeordnet sind. Es wird dies dadurch erreicht, dass in der Rückwand des Zellenkastens Schlitze vorhanden sind, durch welche die eingegossenen, überschüssigen Körner abrollen.

Die Böden der Zellen sind durch Klappen gebildet; werden diese geöffnet, so fallen die Körner durch ein System *A* von Rinnen hindurch, deren Wände gegen den Punkt *C* convergieren und sammeln sich in dem Zellensysteme *II* an. Sie bilden daselbst auch eine Fehlervertheilungs-Curve, aber dieselbe erscheint gegen *I* wesentlich zusammengeschoben.

Die Böden der Zellen *II* sind auch von Klappen gebildet. Werden diese geöffnet, so fallen die Körner über ein System *B* von zahlreichen Stiften hindurch, welche dieselben für den Inhalt aller Zellen in gleicher Weise dispergieren.

Wird die Klappe *b* allein geöffnet, so bilden die Körner im Zellensysteme *III* einen Haufen *b'*, welcher nach dem Fehlervertheilungs-Gesetze gestaltet ist, ebenso wenn die Klappe *a* geöffnet wird; nur ist der Haufen *a'* größer als jener *b'*. Wenn der ganze Inhalt von *II* einzeln ausfließen gelassen wird, so ordnet sich die Körnermenge in *III* fast congruent mit *I* an.

Der Apparat summiert selbstthätig die Ordinaten der einzelnen Curven, welche dem Inhalte der einzelnen Zellen *II* entsprechen, die alle gleichen Modul, aber verschiedenen Abstand der Mittel-Ordinate von der Mittellinie des Apparates besitzen.

Bei Benützung dieses Apparates zur Erläuterung des Processes der Erblichkeit ist vorauszusetzen, dass der Haufe *I* die Vertheilung der Körpergröße darstelle, welche ja nach Quetelet dem Fehlervertheilungs-Gesetze folgt. Man könnte aber auch voraussetzen, dass es die Größe irgend welcher Samenkörner, z. B. von Erbsen sind, die ausgesäet werden und dann Nachkommen bilden. Auch diese Größe ist, in einer hinlänglich großen Zahl, dem Fehlervertheilungs-Gesetze unterworfen.

Es ist ein Beobachtungsergebnis, dass die Nachkommen der weit vom Mittel abweichenden Individuen wieder dem Mittel zustreben, u. z. umsomehr, je weiter außerhalb in der Reihe diese Individuen stehen, aber in ungleichem Maße. Ebenso weichen die Nachkommen der mittelgroßen Individuen, nach beiden Seiten hin, von ihren Erzeugern ab.

Der Tendenz der Dispersion in der Vererbung, das heißt in der Bildung von Nachkommen, welche von den ursprünglichen Individuen nach beiden Seiten hin abweichen, steht die Tendenz der Reversion, das ist der Rückkehr der Nachkommen zum Mittel, entgegen. In dem Vererbungs-Processe sind diese beiden Vorgänge und auch noch alle anderen, wie z. B. jene der Verbindungen sehr verschiedener Eltern in so wunderbarer und vollkommener Weise ausgeglichen, dass zwischen denselben ein vollkommener Gleichgewichtszustand besteht, der eine vollkommene statistische Ähnlichkeit herstellt, so lange die äußeren Verhältnisse die gleichen sind.

Das System *A* der gegen *C* convergierenden Rinnen und das Zellensystem in *II* stellen die Reversion, das System der Stifte *B* die Dispersion dar. Bei richtiger Anordnung des Apparates führt derselbe die Congruenz der Curve *III* zu jener *I* herbei.

Nach diesem Versuche würde aus mehreren einzelnen Trefferbildern, deren jedes für sich den Wahrscheinlichkeits-Gesetzen folgt, ein zusammengesetztes Trefferbild entstehen, welches gleichfalls dem Wahrscheinlichkeits-Gesetze folgt, wenn die Häufigkeit eines bestimmten Trefferbildes selbst wieder nach dem Wahrscheinlichkeits-Gesetze von der Abweichung des zugehörigen, elementaren, mittleren Treffpunktes abhängt.

Schon die Anordnung der Häufigkeit nach dem Binominal-Coëfficienten würde zur Erzielung dieses Resultates annähernd hinreichen. Dabei ist jedoch stillschweigend die Voraussetzung gemacht, dass es sich um Fehler handle, welche von der Natur der Beobachtungsfehler sind, und dass auch die Streuung der Treffpunkte von der Natur der Beobachtungsfehler sei.

Die Untersuchungen von Wolozkoi über das Gewehrfeuer im Gefecht.

Wenn es sich um andere Fehler als um Beobachtungsfehler handelt, etwa solche, welche aus dem moralischen Zustande des Schützen entspringen, dann dürften sich wohl auch andere Erscheinungen einstellen, für welche das Fehlervertheilungs-Gesetz wahrscheinlich in dem Falle der Grenzwert ist, wenn es sich um eine sehr große Zahl von Individuen und Schüssen handelt.

Im Frühjahre 1866, noch vor dem österreichisch-preußischen Kriege, hat der russische Oberstlieutenant Nikolaus Wolozkoi[1]) im

[1]) Gewehrfeuer im Gefechte. Beitrag zur Psychophysik. Übersetzt aus dem Russischen von Eugen Revensky. Darmstadt. Zernin, 1883.

Das kleine Caliber der weittragenden Gewehre. Studie von Nikolaus Wolozkoi. Autorisierte deutsche Übersetzung von E. Revensky. Darmstadt. Zernin, 1889.

„Militär-Sammler“ Nr. 6, den Beweis zu führen gesucht, dass die Trefferprocente der Geschosse in den Schlachten des 19. Jahrhunderts, trotz Vervollkommnung der Feuerwaffen, nicht zugenommen haben und dies durch die Giltigkeit des Fehlervertheilungs-Gesetzes für das „Feuer im Gefecht“ zu begründen gesucht.

So wie in dem vorher angeführten Versuche von F. Galton die Ursachen nach dem Fehlervertheilungs-Gesetze angeordnet sind, so sucht Wolozkoi das Bestehen einer solchen Anordnung des moralischen Zustandes bei den Kämpfenden nachzuweisen. Die 1874 von Halton in England über die Vererbung des Talentes geführten Untersuchungen, welche zeigen, dass sich die Talente nach dem Fehlervertheilungs-Gesetze ordnen lassen, scheinen ihm bei diesem Bestreben vorgeschwebt zu haben.

Wolozkoi führt jenen Beweis an der Hand eines officiellen Berichtes des Chefs des Militär-Departements der Vereinigten Nordstaaten, vom November 1864. Nach dem hartnäckigen Kampfe zwischen den Truppen der Süd- und Nordstaaten, bei Gettysburg in Pennsylvanien, wurden auf dem Schlachtfelde 24.000 geladene Gewehre gefunden, welche den beiden am Kampfe theilnehmenden Armeen angehörten. Bei der Revision dieser Gewehre fand man:

6.000 Gewehre mit 1 Patrone,
12.000 Gewehre mit 2 Patronen,
6.000 Gewehre mit 3 und mehr Patronen

geladen. Die Zahl der Patronen, die in einem Gewehr sich befanden, stieg bis auf 10; in manchem Gewehre hat man bei einer Pulverladung 5 bis 6 Kugeln gefunden, und in einem alten, glattläufigen Gewehre waren im ganzen 22 Kugeln mit Zwischenschichten von Pulver enthalten.

Die Anzahl der in einem Gewehr gefundenen Patronen nimmt Wolozkoi als Maß des moralischen Zustandes und die Zahl von zwei Patronen als mittleres Maß an. Die Zahlen folgen in der That den Binominal-Coëfficienten 1, 2, 1, und es lässt sich noch eine weitere Abstufung bilden, wenn vorausgesetzt wird, dass nicht alle, welche mit zwei Patronen geladen hatten, in gleichem Zustande der Erregung waren, dass sich einige bereits dem Zustande derjenigen näherten, welche mit drei Patronen geladen hatten, während von denen, die mit einer Patrone geladen hatten, von einer völligen Ruhe bis zu dem Grade von Aufregung, wo vergessen werden kann, ob schon geladen ist oder nicht, viele Abstufungen gedacht werden können.

Die Schützen, welche mit zwei Patronen geladen hatten, machten gerade 50% der Gesammtzahl aus, es sind daher 16% Gewehre mit

3 Patronen, 7% mit 4 und 2% mit einer noch größeren Zahl von Patronen zu erwarten.

Von den mit einer Patrone geladenen Gewehren werden 16% derjenigen Gruppe angehören, welche sich nicht Rechenschaft zu geben imstande sind, ob sie geladen haben oder nicht, während $7 + 2 = 9\%$, das sind $24.000 \times 0{\cdot}09$, also etwa 2.200 Mann, als vollkommen gefasst vorausgesetzt werden dürfen.

Wolozkoi zieht hieraus den Schluss, dass 90% aller Fechtenden sich in einer großen Aufregung befanden, die Selbstbeherrschung verloren und 75% überhaupt nur in geringem Grade über ihre Handlungen Rechenschaft zu geben wussten.

Durch Berichte von Augenzeugen während der Gefechte, durch die bestätigten Angaben über die oft ganz unrichtig gestellten Visiervorrichtungen, sucht Wolozkoi seine Schlüsse auf den Zustand der Aufregung während des Gefechtes zu verallgemeinern und folgert daraus, dass richtiges Zielen im Gefechte nicht vorauszusetzen sei.

Die Annahmen über den individuellen Unterschied der Menschen, der vom Fehlervertheilungs-Gesetze beherrscht wird, legt Wolozkoi seinen weiteren Auseinandersetzungen über das Feuer während des Gefechtes zugrunde und fasst dies in dem Satze zusammen: „Das Feuer im Gefechte ist immer durch den Charakter des Menschen bedingt worden und wird immer von ihm abhängen". Darauf baut er folgende Hypothese auf: „Abgesehen von der Lage des Zieles muss durchaus ein derartiger Erhöhungswinkel und folglich eine solche horizontale Entfernung vorhanden sein, um welche sich die größte Anzahl der Schüsse gruppieren wird, die Kugeln dichter sitzen werden."

Aus Beobachtungen über die größte Wirksamkeit des Gewehrfeuers in verschiedenen Schlachten schließt Wolozkoi, dass dieser Winkel des mittleren Feuers nahezu 4°, die mittlere quadratische Abweichung $q = 2^0\,30'$ (S_{88}) sei, der äußerste Winkel daher $14^0\,36'$ betrage.

Wird der wahrscheinliche Fehler $w = S_{50}$ statt des Fehlers der mittleren Quadrate $q = S_{88}$ berücksichtigt, so ist wegen $w = 0{\cdot}674q$, die wahrscheinliche Abweichung $1^0\,41'$, das Vierfache davon $6^0\,44'$, der äußerste Winkel aber $10^0\,44'$.

Grob gerechnet würde also die mittlere Schussweite z. B. etwa 1.400 Schritte betragen und in die Entfernungen von 900 und 2.000 Schritten 68% der Schüsse, oder 50% zwischen 1.000 und 1.700 Schritten aufschlagen.

Zur Unterstützung dieser Annahme wird noch angeführt, dass auf den kleineren Distanzen eine große Zahl von Geschossen thatsächlich über die Köpfe der Fechtenden hinwegfliegen.

Wenn wirklich zugegeben wird, dass das Feuer im Gefechte ein ganz unregelmäßiges, nicht gezieltes ist, so haben die Ausführungen von Wolozkoi jedenfalls einige Berechtigung für sich, so lange dieselben nicht auf eine besondere und begrenzte Gefechtsphase, sondern auf eine sehr beträchtliche Zahl von Schützen angewendet werden. Es ist dann möglich, dass die Längenstreuung angenähert nach dem Fehlervertheilungs-Gesetze erfolgt.

Gegen die Wolozkoi'schen Anschauungen wird, vielleicht nicht ohne Berechtigung, eingewendet, es sei möglich, den Mann zum gezielten Feuer derartig zu erziehen, dass er es auch im Gefechte anwendet. Die Trefferverthеilung des Feuers im Gefechte würde dadurch gleichfalls eine Abweichung vom Fehlervertheilungs-Gesetze aufweisen. Zum reinen Zufall treten dann constant wirkende Ursachen hinzu, nämlich das Zielen, welche das Trefferbild abändern, wahrscheinlich in dem Sinne, wie es beim Salvenfeuer beobachtet wurde.

Schlussbemerkung.

Der vorstehend beschriebene Apparat wurde im Jahre 1883 ausgeführt und dem Inventare des physikalischen Cabinetes der technischen Militär-Akademie einverleibt. Er ist sozusagen als ein Einzel-Exemplar zu betrachten, dessen Construction und Dimensionen aufgrund eines einzigen Vorversuches ermittelt wurden.

Der zu diesem Vorversuch dienende, sehr einfache Apparat wurde übrigens schon durch mehrere Jahre vorher in den Vorträgen verwendet[1]).

Die für den beschriebenen, definitiven Apparat gewählten Abmessungen haben, insoferne es sich um die Versuche mit allen drei, oder mit den zwei untersten Stiftplatten handelt, so ziemlich entsprochen. Bei Beschränkung der Anzahl der Stifte durch Entfernung einzelner Gruppen von Stiften, zeigen sich jedoch Abweichungen und die constant wirkenden, in der Anordnung der Stifte gegen die Zellen gelegenen

[1]) In dem „Compendium der theoretischen äußeren Ballistik" von Prof. Dr. Karl Cranz ist auf Seite 460 unter Note 114 auf einen solchen Apparat hingewiesen; es heißt dort: Quicunx, Apparat zur Illustration des Fehlervertheilungsgesetzes; vergleiche den Katalog mathematisch-physikalischer Modelle, Apparate und Instrumente. Herausgegeben von W. Dyck. München 1892. Verlag von Wolf. Seite 154.

Abweichungen treten deutlicher und in wiederholten Versuchen regelmäßig hervor.

In neu auszuführenden Apparaten würde sich daher eine noch größere Zahl, vielleicht dünnerer Stifte und größere Dimensionen des Apparates empfehlen. Insbesondere scheint es mir von Bedeutung, dass auf die Breite einer Zelle des Apparates eine größere Zahl, und bei allen Zellen die gleiche Zahl, gegen die Zellen gleich angeordneter Stifte käme, obgleich die Schwierigkeit nicht zu verhehlen ist, die daraus für die Ausführung des Apparates entspringt.

Um den Einfluss anderer als den Stiften entsprechender Fehlerursachen zu beseitigen, würden sich Verlängerungen der Trichterröhre empfehlen. Sollten aber solche Einflüsse aufgezeigt werden, dann könnte vielleicht die Anwendung einzelner Stiftgruppen unter der Trichterröhre den gewünschten Erfolg herbeiführen.

Auch zum Aufzeigen constant wirkender Fehler, d. i. größerer Wahrscheinlichkeit einzelner Gruppen von Elementarfehlern, dürfte z. B. das Einschieben einzelner Stifte über einer Zelle oder anderwärts in die Stiftplatten genügen.

Nicht ohne Bedeutung scheint mir auch die Anwendung von Stiftplatten mit verschiedenen Abständen der Stifte in jeder Platte, zur Verification des gewöhnlich angenommenen Gesetzes, dass der wahrscheinliche Fehler einer Summe gleich ist der Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate der wahrscheinlichen Fehler der Summanden. Die Elementarfehler, welche einen Fehler zusammensetzen, sind dann nicht mehr gleich groß.

Ich beabsichtige einen derartigen Versuch anzustellen und vermuthe nach den bisher gewonnenen Resultaten, dass sich eine Curve mit abgeflachtem Gipfel ergeben werde.

Aus den vorstehenden Auseinandersetzungen kann wohl der Schluss gezogen werden, dass sich ein derartiger Fehlervertheilungs-Apparat nicht nur für Unterrichtszwecke eignet, sondern dass Versuche damit, insbesondere unter entsprechender Abänderung, zur Erläuterung mancher Erscheinungen in der Fehlervertheilung dienen können.

Festungen und Festungsbahnen.

(Veröffentlicht vom kais. russ. Obersten des Ingenieur-Corps Welitschko im „Russ. Ingenieur-Journal", Jahrgang 1898, Heft 1 bis 4.)

Auszugsweise übersetzt von

Karl Strzechowski,

k und k. Oberstlieutenant des Geniestabes.

(Hiezu die Tafeln 6 und 7.)

Durch die vorliegende Veröffentlichung soll dem, der russischen Sprache nicht kundigen Leserkreise Gelegenheit geboten werden, russische, das Festungswesen betreffende Ansichten kennen zu lernen, um an Hand der bei uns geltenden Instructionen und Vorschriften Vergleiche anstellen zu können.

Grundsätze für die Organisation moderner Festungen.

Festungen können im allgemeinen nach ihrer Bestimmung in drei Kategorien eingetheilt werden:

1. Manövrier-Festungen (Lagerfestungen),
2. Sperrfestungen, und
3. Küstenfestungen.

Festungen, welche in gewissen Wechselbeziehungen zu einander stehen und gemeinsam strategischen Zwecken dienen, bilden befestigte Regionen.

Die nähere Bestimmung der einzelnen Kategorien geht aus nachfolgenden Betrachtungen hervor.

Manövrier-Festungen.

Der Zweck der Manövrier-Festungen besteht in der Festhaltung bestimmter, strategisch wichtiger Punkte, dann in der Begünstigung der Operationen der eigenen Feldarmee, sowohl im offensiven als auch im defensiven Sinne. Sie sichern die freie Benützung der Communicationen und der Übergänge über Gewässer; sie enthalten Depots für Munitions-, Verpflegs- und sonstige Kriegsvorräthe; sie bilden somit Stützpunkte für alle möglichen Operationen. In Gruppen zusammengezogen, umfassen sie ausgedehnte Räume, welche dem Gegner das Eindringen

verwehren, der eigenen Armee dagegen Schutz und vollkommene Operations-Freiheit gewähren.

Aus dem letzteren Grunde werden solche befestigte Räume (Regionen) auch „befestigte Waffenplätze“ genannt.

Festungen müssen, gleichviel ob sie Bestandtheile einer befestigten Region bilden, oder aber eine andere selbständige Bestimmung haben, die in ihrem Bereiche befindlichen Eisenbahnen, Brücken, Depots u. s. w. sowohl gegen feindliche Besitznahme, als auch gegen eine Zerstörung durch feindliches Feuer (Bombardement) sichern.

Eben in diesen, an Manövrier-Festungen gestellten Forderungen liegt der Schlüssel zur Beantwortung der Fragen bezüglich der Wahl der entsprechendsten, fortificatorischen Formen, sowie betreffs der zweckmäßigsten Organisation der Vertheidigung solcher Festungen, welche nebst thunlichster Einfachheit auch die geringsten Geldmittel und ein Minimum an lebenden Kräften erfordern soll.

Die Sicherung gegen feindliche Beschießung kann auf dreierlei Art erzielt werden:

1. durch Schaffung casemattierter Räume;

2. durch Bereithaltung entsprechend starker Festungs-Artillerie, welche durch ihr Massenfeuer den Gegner an der Feuereröffnung verhindert, oder das bereits eröffnete gegnerische Feuer rasch niederkämpft;

3. durch Fernhaltung der Angriffsbatterien von dem zu sichernden Punkte bis auf die Ertragsgrenze der modernen Belagerungsgeschütze, was durch entsprechende Erweiterung des durch die Werke geschützten Raumes erreicht werden kann.

Zu 1. Von den großen Kosten der gegenwärtig zur Anwendung gelangenden, gegen Brisanzbomben sichernden Beton-Casematten abgesehen, muss bemerkt werden, dass auch dieses Mittel nicht immer anwendbar ist, wenn man bedenkt, dass es nicht angeht, Brücken und sonstige Übergänge über Gewässer, dann Lagerplätze für Truppen, Eisenbahnstationen u. dgl. durch bombensichere Casematten zu schützen.

Zu 2. Wenn auch einerseits die Zuverlässigkeit dieses Mittels nicht angezweifelt werden kann, so ist es anderseits kaum nothwendig, den Beweis zu erbringen, dass die Festungs-Artillerie niemals derart stark gehalten werden kann, um solche Aufgaben selbständig lösen zu können.

Zu 3. Zur Zeit der glatten Geschütze erhielten die Festungen ganz unbedeutende Ausdehnungen (etwa 2 bis 3*km* im Durchmesser) und bestanden zumeist aus einer geschlossenen, casemattierten Umfassung.

Die Armierung solcher Festungen war verhältnismäßig groß, ihre Besatzung dagegen meist sehr gering. Die geringe Ausdehnung der

Festung begünstigte die einheitliche Leitung der Vertheidigungsmaßnahmen, erleichterte somit die Vertheidigung selbst.

Infolge der vielen Mängel, welche der damaligen Artillerie anhafteten, führte eine Beschießung des Platzes bei einer muthigen und energischen Besatzung nicht zu dem erwünschten Resultate. (Grave 1664, Lille 1792 etc.)

Erst nach den napoleonischen Kriegen fand man eine Änderung in der Anordnung von Festungen durch Anlage der Vertheidigungsbatterien in besonderen, der Umfassung auf etwa 600 bis 1.700*m* vorgeschobenen Positionen für nöthig; diese Anordnung bildet den Anfang zur Anlage von Lagerfestungen in den Vierziger-Jahren (Paris, Lyon, Posen).

Die rege fortificatorische Thätigkeit nach dem deutsch-französischen Kriege in Europa bezweckte abermals eine Erweiterung der Festungen durch Anlage neuer vorgeschobener Vertheidigungslinien (Gürtellinien).

Die Einführung und rasche Vervollkommnung gezogener Geschütze machte die Entscheidung der Frage bezüglich der Entfernung der Gürtellinie vom Innern der Festung nothwendig.

Die Entfernung kann auf folgende Art ermittelt werden:

Rechnet man die größte Tragweite der Belagerungsgeschütze mittleren Calibers (15*cm*) mit rund 9*km*; die Entfernung, auf welche der Gegner seine Batterien von den Werken fernhalten muss, mit 3*km*, so müsste die Gürtellinie noch auf 6*km* von dem Kerne der Festung, oder vor dem zu schützenden Raume liegen, was bei einem Halbmesser des Festungskernes von 1 bis 2*km* einem Umfange der Gürtellinie von rund 50*km* entsprechen würde. (Paris, Lyon, Bukarest, Warschau.)

Ohne auf alle Nachtheile derartig großer Festungen einzugehen, genügt es, auf die beträchtliche Ausdehnung der Vertheidigungslinien und die daraus resultierenden, übermäßig großen Besatzungen, sowie auf die Schwierigkeit des Zusammenwirkens verschiedener Elemente der Vertheidigung hinzuweisen, um die Unzweckmäßigkeit solcher Anlagen darzuthun.

Behufs Sicherung des Festungs-Innern gegen ein Bombardement ist es nicht nothwendig, mit der Entfernung der Gürtellinie bis an die äußerste Grenze zu gehen; man kann sich vielmehr mit einem geringen Abstand — etwa 4 bis 5*km* — begnügen, welcher ein Bombardement immerhin bedeutend abschwächt, und noch den Vortheil bietet, dass die erzielten, kürzeren Fronten den taktischen Forderungen einer Vertheidigung besser entsprechen.

Die Fortschritte in der Vervollkommnung der Kampfmittel der Belagerungs-Artillerie mussten auch für die Festungs-Artillerie maßgebend sein.

Man sah endlich die Nothwendigkeit ein, den Nachtheil der bisherigen beengten Wälle der geschlossenen Umfassungen, welche die Aufstellung einer entsprechenden Anzahl Geschütze an den angegriffenen Fronten nicht gestatteten, und infolge der geringen Ausdehnung der Festungen leicht umfassend bekämpft werden konnten, durch die Wahl taktisch günstig gelegener, ausgedehnter Positionen zu beseitigen, um dadurch für die Thätigkeit der Festungs-Artillerie vortheilhaftere Verhältnisse zu schaffen.

Anfangs dienten die vorgeschobenen Forts zugleich als Positionen für die Festungs-Artillerie, später (Sewastopol) erkannte man jedoch die Forts-Intervalle als die geeignetsten Stellungen für die Vertheidigungs-Artillerie zur Führung des Kampfes mit der zahlreichen und mächtigen Belagerungs-Artillerie.

Über die Anlage und Vertheidigung von Festungen äußerte bereits General-Adjutant Gf. Totleben heute noch giltige Ansichten:

„Die Widerstandsdauer einer befestigten Stellung ist von der Widerstandskraft der einzelnen Werke abhängig. Der Verlust mehrerer Werke, unter Umständen selbst nur eines derselben, führt rasch zu Misserfolgen, weshalb der Ausgestaltung der Werke die größte Aufmerksamkeit zuzuwenden ist, um letztere zur selbständigen Vertheidigung zu befähigen. Zur Erreichung dieses Zweckes — eine günstige Lage vorausgesetzt — genügt nicht allein die Armierung der Werke mit einer großen Zahl Geschütze größeren Calibers; die bei der Vertheidigung von Sewastopol gemachten Erfahrungen lehren, dass die Aufstellung schwerer Geschütze in den Intervallen beiderseits der Werke und unter dem Schutze der letzteren weitaus günstiger ist."

„Starkes Feuer dieser Batterien zwingt den Angreifer zu länger oder kürzer andauerndem Artilleriekampfe, lenkt das Feuer seiner Batterien von den Werken ab, wodurch diese letzteren weniger Schaden leiden."

Gf. Totleben sagt noch in seinen vom Jahre 1855 stammenden Aufschreibungen:

„1. Demontier- und Contre-Batterien des Vertheidigers sollen in den Intervallen der Forts, welche nur mit einer geringen Anzahl schwerer Geschütze zu armieren sind, erbaut werden."

„2. Bei der Armierung der Forts beschränke man sich nur auf jene Anzahl Geschütze größeren Calibers, welche bezüglich ihrer Schussrichtung durch Zwischenbatterien nicht ersetzt werden können."

„3. Die Geschütze größeren Calibers sind hauptsächlich zur Frontalwirkung berufen, wobei die Möglichkeit der Concentrierung des Feuers anzustreben ist."

„4. Behufs Bestreichung der Intervalle der befestigten Stellung sind leichte Geschütze an den Flanken der Forts aufzustellen."

„5. Die Armierung geschlossener Objecte hat hauptsächlich aus mobilen, durch breite Scharten feuernden (Feld-) Geschützen zu bestehen; sie müssen nach Bedarf leicht an jene Stellen gebracht werden können, wo das Artilleriefeuer verstärkt werden soll. Da das Infanteriefeuer das wirksamste Mittel zur Abwehr eines Sturmes bildet, so darf die Einschaltung entsprechend langer Infanterielinien zwischen den Geschützständen nicht unterlassen werden."

„6. Auf Kartätsch-Schussweite hinter den Forts-Intervallen soll eine entsprechende Reserve an Feld-Artillerie vorhanden sein, welche feindliche Durchbrüche zu verhindern und, falls der Gegner die Objecte genommen haben sollte, das Innere der Werke zu beschießen haben wird."

„7. Bei Landbefestigungen ist es nothwendig, außer der Sicherheits-Armierung der Werke noch eine entsprechende Anzahl Geschütze größeren Calibers als Reserve zur Verstärkung der angegriffenen Fronten bereit zu halten."

Festungen können nur dann einen längeren Widerstand leisten, wenn sie mit einer genügenden Menge bombensicherer Räume zur Unterbringung der Besatzung und der Kriegsvorräthe versehen sind und wenn die Festungs-Artillerie den Kampf mit der Belagerungs-Artillerie mit Aussicht auf Erfolg aufzunehmen vermag. Je ausgiebiger die Artillerie-Vertheidigung des Platzes ist, desto hartnäckiger wird auch der Widerstand der Besatzung sein können.

Die Belagerungs-Artillerie besitzt gegenwärtig bezüglich ihrer Wirkung gegen fortificatorische Objecte derartige Vortheile, dass der Vertheidiger zu besonderen Maßnahmen gezwungen ist, um dem Angreifer die Ausnützung dieser Vortheile zu verwehren, welche jenem sonst das entscheidende, artilleristische Übergewicht sichern.

Behufs Aufzählung dieser Maßnahmen muss vorerst untersucht werden, worin die Vortheile der Belagerungs-Artillerie bestehen:

1. Der Belagerer kann seine Batterien in einem Raume vertheilen, der jenen an Ausdehnung weit übertrifft, den die Hauptumfassung oder die an der Vertheidigung theilnehmenden Werke bieten.

2. Die Belagerungsbatterien können durch ihre Lage dem Enfilier-Feuer entzogen werden, während selbst bei der günstigsten Anlage der Werke eine theilweise Enfilierung einzelner Linien fast nicht zu vermeiden ist.

3. Die Belagerungsbatterien bilden im Vergleich zu den Werken bedeutend kleinere Zielobjecte, weshalb auch die, auf den hohen Wällen der letzteren stehenden Geschütze viel leichter kampfunfähig gemacht werden können, als die Geschütze der Belagerungsbatterien.

4. Infolge der großen Ausdehnung der Forts wird nahezu jedes Geschoss des Angreifers dem Vertheidiger größeren oder geringeren Schaden zufügen, während jene Geschosse des Vertheidigers, welche keine directen Treffer sind, nutzlos verloren gehen.

Aus vorstehenden Erwägungen resultieren für den Vertheidiger folgende Gegenmaßregeln:

1. Thunlichste Verlängerung der Artillerie-Linie durch Anlage von Batterien in den Intervallen der angegriffenen Forts (Zwischenbatterien); besitzt jedoch die Festung keine vorgeschobenen Werke, dann sind die Batterien nach Thunlichkeit im gedeckten Wege der Hauptumfassung und abseits der angegriffenen Fronten zu erbauen.

2. Derartige Zwischenbatterien sollen das Profil der Angriffsbatterien erhalten, damit sie möglichst kleine Zielobjecte bilden; noch günstiger wirkt die Anlage dieser Batterien hinter glacisförmigen Anschüttungen. Behufs besserer Deckung sollten alle Festungsgeschütze in hohen Lafetten stehen und durch seichte Scharten feuern.

3. Die in den Intervallen befindlichen Batterien lenken das feindliche Feuer vom Innern der Werke ab, außerdem sind alle über die Batterien hinweg fliegenden Geschosse in demselben Maße unschädlich, wie dies beim Schießen des Vertheidigers gegen die Belagerungsbatterien erwähnt wurde. Die überaus kühnen Folgerungen, welche aus den Ereignissen des deutsch-französischen Krieges allgemein abgeleitet werden, sind mit großer Vorsicht aufzunehmen. Bei der Beurtheilung der Begebenheiten darf nicht außeracht gelassen werden, dass die Deutschen in den meisten Fällen mit veralteten, französischen Festungen zu thun hatten, welche über kleine Besatzungen und eine, bezüglich ihrer Beschaffenheit und Organisation dem Angreifer weit nachstehende Artillerie verfügten, welche die Franzosen überdies nicht entsprechend auszunützen verstanden.

Berücksichtigt man die Zeit, welche zum Heranbringen des Belagerungsparkes an die anzugreifende Festung erforderlich ist; setzt man ferner voraus, dass die Festung den modernen technischen Anforderungen entspricht, mit starker Artillerie und einer entsprechenden, aus regulären Truppen bestehenden Besatzung dotiert ist; dass schließlich durch den Commandanten die vorerwähnten Maßnahmen getroffen wurden: so kann das Belagerungscorps leicht in eine schwierige Lage gerathen,

wenn seine Artillerie überwältigt wird, oder wenn ein lang andauernder, resultatloser Artilleriekampf sich entspinnt.

Bedeutung des Artilleriekampfes bei der Vertheidigung.

1. Manövrier-Festungen.

Gleichzeitig mit der Frage bezüglich der Wahl der Positionen für die Festungs-Artillerie in Manövrier-Festungen ergab sich die Nothwendigkeit, jene Aufgaben festzustellen, welche der Artillerie zukommen.

Bereits vor geraumer Zeit wurde dem Artilleriekampfe eine entscheidende Bedeutung im Festungskriege zuerkannt. Je länger die Festungs-Artillerie sich behauptet, desto schwieriger fällt es der Angriffs-Artillerie, das Übergewicht zu erlangen, desto länger dauert die Vertheidigung der Festung; sobald sich jedoch das artilleristische Übergewicht auf die Seite des Angreifers neigt, nimmt auch das Widerstandsvermögen der Festung rasch ab, das Schicksal der letzteren ist dann besiegelt.

Bei der Belagerung einer Festung liegt demnach die erste Aufgabe des Angreifers in der vollständigen Niederkämpfung der Festungs-Artillerie.

Jene Belagerungs-Artillerie, welche sich einfallen ließe, ihre Kräfte zur Erreichung eines bestimmten Zweckes, z. B. Beschießung eines Stützpunktes, einer Front u. dgl. zu concentrieren, ohne jedoch das Feuer der Festungs-Artillerie zu beachten, würde für sich sehr ungünstige Kampfbedingungen schaffen, indem die Festungs-Artillerie in diesem Falle ungestraft sowohl die Geschütze als auch die Bedienungsmannschaft des Belagerers kampfunfähig machen, den Belagerer somit derart schwächen könnte, dass es dem Vertheidiger nicht schwer fallen würde, das artilleristische Übergewicht zu erlangen.

Gf. Totleben schreibt diesbezüglich (1869): „Es ist nicht denkbar, der Meinung einiger Schriftsteller nicht beizustimmen, dass mit dem alten Grundsatz, nach welchem die Festungs-Artillerie zu Anfang der Belagerung jeden Kampf mit der Angriffs-Artillerie vermeiden soll, gebrochen werden muss und dass die Belagerungs-Artillerie im Gegentheil jederzeit energisch bekämpft werden soll."

„Gelingt es der Festungs-Artillerie das Übergewicht zu erlangen, dann kann nicht nur die Belagerung bedeutend verlängert, sondern unter Umständen auch der Erfolg der letzteren zweifelhaft werden."

Mit Rücksicht auf die Art der Thätigkeit und auf die Bedeutung der Festungs-Artillerie im Vergleich zu den übrigen Elementen der

Vertheidigung lassen sich leicht jene Maßnahmen ableiten, welche zu erreichen der Vertheidiger mit allen Mitteln anstreben soll; diese sind:

1. taktisch günstige Lage der Artilleriestellungen;

2. die Möglichkeit rascher Entwicklung entsprechend großer Artilleriemassen, welche imstande wären, die nach und nach eingesetzten feindlichen Artilleriekräfte zu erdrücken;

3. Anlage entsprechender Deckungen für die Munitions-Vorräthe und ausgiebige Maskierung der Batterien;

4. Möglichkeit eines raschen Entgegenwirkens behufs Verhinderung der Etablierung umfassender feindlicher Positionen.

Es fragt sich nun, wo die günstigsten Artilleriestellungen zu suchen sind?

Obwohl in dieser Beziehung die örtlichen Verhältnisse die Hauptrolle spielen, so kann doch gesagt werden, dass die Artilleriestellungen in Manövrier-Festungen im allgemeinen in der Linie der Forts, u. zw. derart zu wählen sind, dass die Annäherungen an diese Positionen durch die Forts bestrichen werden können.

Infolge der großen Ausdehnung dieser Positionen kann man mit ziemlicher Bestimmtheit annehmen, dass der Vertheidiger in dem betreffenden Intervall die gleiche Anzahl Geschütze in Thätigkeit setzen kann, wie der Angreifer.

Die Bedeutung der Artilleriestellungen in den Intervallen ist so groß, dass bei der Wahl der Emplacements für die Forts der Rücksicht auf günstige Artilleriestellungen in noch höherem Maße Rechnung getragen werden soll, als den Erwägungen bezüglich der Sicherung des Festungskernes gegen eine Beschießung.

Von Wichtigkeit ist es auch, die Vertheidigungslinie derart zu wählen, dass dem Gegner keine günstigen und umfassenden Positionen, besonders gegen die wichtigsten und zugänglichsten Festungsfronten, überlassen bleiben.

Unwillkürlich drängt sich die Frage auf, ob es nicht zweckentsprechend wäre, die Emplacements für die Festungs-Artillerie innerhalb der Werke der Hauptumfassung zu wählen?

Eine solche Anordnung wäre ein grober und nicht leicht gut zu machender Fehler; denn sie würde ein rasches Fallen der Gürtellinie zur Folge haben, da die Forts dem umfassenden feindlichen Feuer nicht widerstehen können.

Dem Angreifer wäre die Möglichkeit geboten, den Festungskern ohne Rücksicht auf die Forts aus näheren Distanzen zu beschießen; er hätte daher volle Aussicht, die offen am Wall oder in Parks stehenden

Artilleriemassen des Vertheidigers unschädlich zu machen, und alles das zu zerstören oder mindestens zu beschädigen, was einer Manövrier-Festung den Wert verleiht (Brücken, Eisenbahnstationen, Magazine etc.).

Selbst in dem Falle, wenn der Angreifer bemüssigt wäre, auf einen Artilleriekampf mit der Umfassung sich einzulassen, würden alle Nachtheile auf Seite der Festungs-Artillerie liegen, da ihre Positionen gut sichtbar sind und nicht entsprechend maskiert werden können; sie können auch vom Gegner umfasst und infolge des kleinen Durchmessers des Festungskernes selbst im Rücken bedroht werden. Dieser Umstand allein macht die Festhaltung der Umfassung unmöglich und die Etablierung der Artillerie-Hauptstellung innerhalb dieser nicht nur ganz zwecklos, sondern geradezu schädlich.

2. Kleine oder Sperr-Festungen.

Die Bedeutung der Sperrbefestigungen hängt ab von der Wichtigkeit der Communicationen, deren Benützung dem Gegner verwehrt werden soll.

Für diese Zwecke genügt oft ein einziges, starkes Fort mit 10 bis 20 Geschützen und einigen hundert Soldaten. Derartige Anlagen können nur dann ihrer Bestimmung entsprechen, wenn sie über Hindernisse (Flüsse und Sümpfe) führende Communicationen (Eisenbahnen, Straßen) oder schwer zu umgehende Gebirgs-Defiléen sperren. Trotz der eng begrenzten Aufgabe, die solche Sperren zu erfüllen haben, können örtliche Verhältnisse oder strategische Rücksichten auch die Anordnung mehrerer Forts (Forts-Gruppen) erfordern; jedes dieser Werke muss imstande sein, einen Angriff selbständig abweisen und bedrohte Nebenwerke unterstützen zu können, zu welchem Zwecke sie mit allen nöthigen Kampfmitteln ausgestattet sein müssen.

Es wäre fehlerhaft, die Festungs-Artillerie in den Intervallen aufzustellen, da solche Sperren in den meisten Fällen umfassenden Angriffen ausgesetzt sind, daher ein Ausharren der Artillerie außerhalb der Werke unmöglich wäre.

Bei der Vertheidigung von Sperren sollte ein ernster Artilleriekampf im allgemeinen möglichst vermieden werden, da die in den Werken befindliche, beschränkte Geschützanzahl unzureichend ist, um im Kampfe mit jenen Artilleriekräften, welche der Angreifer vor den Platz zu bringen trachten wird, entscheidende Erfolge zu erzielen.

3. Befestigte Regionen.

Mit Rücksicht auf die leichte Einschließung isolierter Lagerfestungen und in Anbetracht der geringen Operations-Freiheit der in

ihnen eingeschlossenen Heereskörper beantragt GL. Brialmont die Anlage von Festungsgruppen, bestehend aus 3 bis 4 selbständigen, durch Eisenbahnen verbundene Lagerfestungen.

Die Kriegsgeschichte liefert Beispiele, welche die Bedeutung solcher Festungsgruppen bestätigen, z. B. das venetianische Festungsviereck 1848, 1859 und 1866, das polnische Festungsdreieck (Warschau, Nowogeorgiewsk, Sierock) 1806 und 1807 und das bulgarische Festungsviereck (Silistria, Ruschtschuk, Schumla, Varna) 1828 und 1877.

Die Entfernung der einzelnen Festungen untereinander soll 30 bis 40*km* nicht überschreiten, wobei vorausgesetzt wird, dass jeder der Stützpunkte dieses Waffenplatzes eine Manövrier-Festung darstellt und dass die Besatzung des Waffenplatzes 100.000 Mann nicht übersteigt. Für die Entwicklung derartiger Armeen benöthigt man eine Frontausdehnung von rund 15*km*; wenn nun die Flanken dieser Stellung von den auf 6*km* vorgeschobenen Forts der Nachbarfestungen gleichweit abstehen, so erübrigen noch zwischen der eingenommenen Stellung und den Forts freie Intervalle von 1·5, bezw. 6·5*km*, Entfernungen, welche infolge der Feuerwirkung der Forts eine Umfassung oder Umgehung ausschließen.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass eine Vergrößerung der Ausdehnung des ganzen Waffenplatzes (Region) auch eine Verstärkung der Besatzungstruppen erfordert, widrigenfalls es dem Angreifer gelingen könnte, durch geschickte Manöver mit überlegenen Kräften in das Innere des Waffenplatzes einzudringen, die Besatzung des letzteren zum Rückzug auf eine der Festungen zu zwingen und sie darin einzuschließen.

Eine Verminderung der Besatzung des ganzen Waffenplatzes wird nur im Falle des Vorhandenseins natürlicher, einzelnen Fronten vorliegender Hindernisse (Flüsse) oder vorgeschobener selbständiger Forts (Manövrier-Forts) platzgreifen können, wie z. B. die Werke Wawer, Kawęczyn und Benjaminów des Weichsel-Narew-Waffenplatzes.

Eine solche Verstärkung des Waffenplatzes richtet sich nach den militärischen Mitteln, welche — von den Besatzungen der zugehörigen Festungen abgesehen — zur Thätigkeit innerhalb desselben bestimmt sind. Diese Mittel dürfen nicht zu groß sein und man darf sie auch nicht mit jenen verwechseln, welche man, an den Waffenplatz angelehnt, zu einem beliebigen Zwecke am Kriegsschauplatz verwenden will.

Ohne diese Mittel würde der Waffenplatz einer gewöhnlichen Manövrier-Festung gleichkommen, welche zwar den Vortheil einer

schwierigen Einschließung für sich hätte, dagegen aber eine drei- bis vierfache Besatzung erfordern würde. Nur bei Vorhandensein einer eigenen Armee, welche, auf den Waffenplatz gestützt, manövriert, im Bedarfsfalle von letzterem aufgenommen und mit allen Bedürfnissen ohne Beeinträchtigung der eigentlichen Festungsbesatzungen versehen werden kann, wird ein Waffenplatz seinem Zwecke entsprechen.

Diesemnach gelangt man zu folgenden Schlüssen:

1. Festungen, welche zu einer befestigten Region gehören, müssen ihrer Bestimmung entsprechend angelegt und mit allen Erfordernissen ausgestattet werden, welche sie zur selbständigen Vertheidigung befähigen;

2. liegen einzelnen Fronten natürliche Hindernise, z. B. Flüsse vor, dann muss man für gesicherte Übergänge sorgen, um sich auch nach dieser Richtung volle Actions-Freiheit zu wahren, und der mobilen Besatzung des Waffenplatzes, falls diese gegen das Hindernis abgedrängt werden sollte, die Möglichkeit zu bieten, nicht durch die Festungen selbst, sondern außerhalb dieser in das Innere des Waffenplatzes gelangen zu können;

3. an jenen Fronten, welche durch keine natürlichen Hindernisse gedeckt sind, ist es unbedingt nothwendig, einige Manövrier-Forts anzulegen, welche zur selbständigen Vertheidigung geeignet, durch ihr Feuer das Eindringen des Angreifers in den Waffenplatz verhindern, den Rückzug eigener Truppen dagegen decken und unterstützend mitwirken sollen, wenn letztere zunächst dieser Forts in den Kampf treten.

Jedenfalls muss im Innern des Waffenplatzes für ein ausgedehntes Netz von Communicationen (Straßen, Eisenbahnen) vorgesorgt werden, welche eine rasche Verschiebung von Truppen und Material ermöglichen.

4. Küstenbefestigungen.

Bezüglich der Lage der Küstenbefestigungen kann man zwei Kategorien unterscheiden:

1. Solche, welche ausschließlich von der Seeseite, also nur durch eine feindliche Flotte angegriffen werden können, während von der Landseite her — abgesehen von kleineren Unternehmungen untergeordneter, ans Land gesetzter Truppenabtheilungen — keine ernsten Operationen zu gewärtigen sind (Kiel, Brest, dann die Häfen der Nordsee mit Ausnahme von Wilhelmshafen).

2. Zur zweiten Kategorie gehören jene Festungen, welche auch von der Landseite mit bedeutenden Streitmitteln und unter Mitwirkung

der Belagerungs-Artillerie angegriffen werden können (Wilhelmshafen, Cherbourg, Libau).

Unabhängig von dem jeweiligen Zweck der Küstenbefestigungen (Schutz von Handels- oder Kriegshäfen, Sicherung eines Flottenlagers etc.) ergibt sich die fortificatorische Ausgestaltung des Platzes aus der unbedingten Nothwendigkeit einer ausgiebigen Bestreichung der Seefront durch eine Reihe von Strandbatterien, bei der zweiten Kategorie überdies aus der Forderung der Sicherung dieser Batterien, sowie aller Hafeneinrichtungen, gegen eine Beschießung von der Landseite her mit Hilfe jener Mittel, welche für Landbefestigungen zur Anwendung gelangen. Bei der ersten Kategorie der Küstenbefestigungen genügt es, sich auf der Landseite durch eine geschlossene, sturmfreie Umfassung zu sichern, welche sowohl den Hafen als auch sämmtliche Batterien umgibt. Bei sehr ausgedehnten Befestigungs-Anlagen kann eine geschlossene Umfassung entbehrt werden, wenn die Objecte durch Anordnung geschlossener Kehlen, Anlage bestrichener Hinderniszonen u. s. w. zur Selbstvertheidigung befähigt sind.

Die artilleristische Vertheidigung der Werke beschränkt sich bei dieser Art der Küstenbefestigungen gegen die Landseite auf die Abweisung eines Sturmes, zu welchem Zwecke leichte Geschütze genügen.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei der zweiten Kategorie der Küstenbefestigungen.

In diesem Falle werden die vorerwähnten Maßnahmen nicht genügen; ein entsprechendes Entgegenwirken ist nur mit Hilfe jener Mittel denkbar, welche für Manövrier-Festungen als nothwendig erkannt wurden, das ist Schaffung einer geschlossenen, sturmfreien Umfassung, Anlage eines Gürtels und Vorkehrungen für eine ausgiebige Vertheidigung, insbesondere durch die Artillerie in der Linie der Forts.

Grundsätze für die Ausrüstung der Festungen.

Aus den vorhergehenden Erörterungen ist zu ersehen, dass die Art der Verwendung der Festungs-Artillerie von der Bestimmung der betreffenden Festung, dann vom Charakter der Vertheidigung wesentlich abhängt.

Während in Manövrier-Festungen die Festungs-Artillerie die erste Rolle spielt und der Artilleriekampf von ausgedehnten Intervall-Positionen mit großen Geschützmassen und mit der größten Hartnäckigkeit geführt wird, kann in Sperrfestungen von einem Artilleriekampf keine Rede sein, da die beschränkten, ganz bestimmten Zwecken dienenden Artilleriekräfte in den Befestigungen selbst vereint gehalten werden müssen.

In befestigten Regionen muss die Artillerie-Vertheidigung eines jeden Platzes mit der Art der Vertheidigung des ganzen Waffenplatzes in Einklang stehen.

Da jede dieser Festungen einen festen Stützpunkt der betreffenden Region bildet und als solcher alle Operationen der mobilen Besatzung des Waffenplatzes oder der Feldarmee begünstigen soll, so muss auch jede derselben nach den für Manövrier-Festungen geltenden Grundsätzen erbaut, daher auch zur Führung des Artilleriekampfes im Sinne dieser letzteren befähigt sein.

Wenn man die einzelnen Festungen eines Waffenplatzes durch eine Reihe von Forts zu dem Zwecke mit einander verbinden wollte, um auf diesen ausgedehnten Fronten den Artilleriekampf aufzunehmen, so würde man hiedurch statt eines Waffenplatzes eine Riesenfestung erhalten, welche eine unzulässige Menge von Artilleriemitteln und zur Vorbereitung und Sicherung des Artilleriekampfes sämmtliche Kräfte des Waffenplatzes erfordern würde; der Waffenplatz würde aufhören, ein solcher zu sein, er würde seinen activen Charakter und damit auch seine strategische Bedeutung am Kriegsschauplatze verlieren. Anderseits wird der Angreifer den Artilleriekampf längs der Linie der Forts kaum aufnehmen; er wird vielmehr alle seine Kräfte gegen die Stützpunkte des Waffenplatzes (Festungen) vereinigen, da selbst ein gelungener Durchbruch durch die Linie der Forts zu keinem entscheidenden Resultate führen würde, indem die mobile Besatzung des Waffenplatzes nöthigenfalls auf eine der Festungen sich zurückziehen könnte.

Daraus geht hervor, dass sich in den Intervallen eines Waffenplatzes, gleichviel ob diese durch Hindernislinien oder durch eine Reihe selbständiger Forts gedeckt werden, die Nothwendigkeit zur Entfaltung eines kräftigen Feuers durch Festungs-Artillerie kaum ergeben dürfte, dass es daher genügt, den für die Vertheidigung der Intervalle bestimmten Truppen nur leichte und mobile Artillerie beizugeben (9-Pfünder $= 10{\cdot}7cm$, 4-Pfünder $= 8{\cdot}7cm$ Kanonen und Feldmörser).

Manövrier-Festungen.

Zur Berechnung des Geschützbedarfes wird eine Festung mittlerer Größe angenommen, Fig. 1 auf Tafel 6. Der Durchmesser des aus 12 Forts bestehenden Gürtels beträgt 12 Werst ($12{\cdot}80km$), jener des Noyaus 2 Werst ($2{\cdot}13km$), die Entfernung der Forts untereinander 3 Werst ($3{\cdot}20km$) und vom Noyau 5 Werst ($5{\cdot}33km$).

Die Armierung muss in allen Perioden des Festungskrieges sowohl bezüglich der Anzahl, als auch bezüglich der Gattung der

Geschütze allen Bedürfnissen einer hartnäckigen Vertheidigung entsprechen. Man unterscheidet zwei Arten der Armierung:

1. Gegen einen gewaltsamen Angriff (Sicherheits-Armierung) und
2. gegen einen belagerungsmäßigen Angriff.

Ständige Festungs-Armierung.

Sicherheits-Armierung. Die Kriegsbereitschaft einer Festung hängt — von der Kampfbereitschaft ihrer Besatzung abgesehen — hauptsächlich von der Feuerbereitschaft ihrer Artillerie ab.

Der vor einer Festung erscheinende Gegner wird seine Thätigkeit mit Recognoscierungen und einzelnen, durch Feld-Artillerie, in manchen Fällen auch durch einige Batterien der mobilen Theile des Belagerungsparkes unterstützten Vorstößen der Feldtruppen beginnen.

Zur Abwehr derartiger Unternehmungen muss in der Hauptvertheidigungslinie der Festung ein Theil der zugehörigen Geschütze größeren Calibers stets vorhanden sein, u. zw.:

1. In jedem Fort 2 bis 4 Geschütze zur Beschießung feindlicher Recognoscierungs-Abtheilungen. (Recognoscierungs-Geschütze.)

2. In jedem Intervall (in Anschluss- und Zwischenbatterien) 18 bis 24 Geschütze, um an jeder möglichen Angriffsfront schon von Haus aus einen Kern weittragender Geschütze zu haben, die den Gegner aufhalten und seine Arbeiten bis zum Eintreffen der Artillerie-Reserve verzögern müssen. Für diese Zwecke sind Geschütze der schwersten Caliber zu wählen. Einen wesentlichen Theil der Ausrüstung des Gürtels bildet noch die Armierung der Forts, Batterien und sonstiger permanenter Intervall-Anlagen gegen die Erstürmung.

Ein Theil dieser Geschütze dient zur flankierenden Bestreichung der Intervalle und wird dementsprechend in Casematten der Flankierungs-Anlagen eingestellt, während der Rest theils zur Flankierung der Gräben, theils zur Thätigkeit im Momente des Sturmes (über Bank) bestimmt ist (Gegensturmgeschütze).

Die zur Abweisung eines Sturmes bestimmten Geschütze haben gegen Truppen in Bewegung zu wirken; demnach eignen sich hiezu nur leichte Geschütze und vorzugsweise Schnellfeuerkanonen.

3. Auch in der inneren Vertheidigungslinie (Noyau) müssen Gegensturmgeschütze in Bereitschaft gehalten werden. Ihr Aufstellungsplatz wird hauptsächlich in den Stützpunkten des Noyaus sein, da der Gegner nach gelungenem Durchbruch in erster Linie gegen diese sich wenden wird.

Es ist zwar vortheilhaft, wenn die Armierung des Noyaus auch einige Geschütze größeren Calibers (6-zöllige = 15·3*cm* oder 24-Pfünder

= 15·3*cm*) enthält, welche es ermöglichen, den vorrückenden Gegner schon auf größere Distanzen mit Feuer zu empfangen. Eine größere Anzahl solcher Geschütze ist jedoch nicht nothwendig, denn der Vertheidiger dürfte selbst für den Fall, wenn der Gegner nach Überwältigung der ersten Vertheidigungslinie zur Fortsetzung des belagerungsmäßigen Angriffes gegen das Noyau gezwungen wäre, noch immer in der Lage sein, eine größere Anzahl von Geschützen der nicht angegriffenen Werke und der Reserve im Noyau in Stellung zu bringen.

4. Zum Schlusse muss noch der Vollständigkeit halber auch jener Werke gedacht werden, welche zwischen beiden Vertheidigungslinien (zwischen der Gürtellinie und dem Noyau) vorkommen können, die also bezüglich der Gürtellinie als Rückhalts-Stützpunkte und bezüglich des Noyaus als vorgeschobene Positionen aufzufassen sind.

Diese Werke sind dort am Platze, wo die Entfernung des Gürtels vom Noyau sehr groß (6 bis 8*km*), daher eine Verbindung beider Linien durch Zwischenstützpunkte unentbehrlich ist. In allen anderen Fällen sind derartige Anlagen zu vermeiden, da sie für die Vertheidigung keine wesentlichen Vortheile bringen.

Demgemäß setzt sich die ständige Armierung des als Beispiel angenommenen Platzes wie folgt zusammen:

Geschützgattung	Geschütze zur Abwehr eines Sturmes				Geschütze zur Führung des Artilleriekampfes				Summe der Geschütze
	Intervalle	Grabenvertheidigung	über Bank feuernd	Zusammen	Recognoscierungs-Geschütze	Mörser	Kanonen	Zusammen	
Hauptvertheidigungslinie.									
12 Gürtelforts	96	120	96	312	36	.	.	36	348
24 Anschlussbatterien .	.	.	.	.	.	24	120	144	144
12 Zwischenbatterien . .	.	.	24	24	.	12	84	96	120
Zusammen:	.	.	.	.	.	.	.	.	612
3 Forts zweiter Linie	18	30	12	60	12	.	.	12	72
Noyau.									
6 Stützpunkte	.	48	18	66	18	.	.	18	84
Verbindungslinien . . .	.	16	16	32	24	.	.	24	56
Zusammen:	.	.	.	.	.	.	.	.	140
Im ganzen:	114	214	166	494	90	36	204	330	824

Bei dieser Armierung kann der Vertheidiger im Falle eines gegen 3 Werke unternommenen Angriffes (2 ganze und 2 halbe Intervalle) auf große Distanzen 9 Recognoscierungs- und 54 Batterie-Geschütze, zusammen 63 Geschütze größeren Calibers, in Thätigkeit setzen.

Im Nahangriff kommen noch für jedes Fort 16 und für jede Batterie 2, also zusammen noch 64 Geschütze kleinen Calibers[1]) dazu, welche zum Theil aus Schnellfeuerkanonen bestehen und infolge ihrer gedeckten Lage unverwundbar sind. (24 Stück in Flankierungs-Anlagen.)

Behufs Anstellung eines Calculs bezüglich der Zulänglichkeit der ständigen Armierung nimmt der Verfasser die Stärke des Angreifers beispielsweise mit 2 Armee-Corps, 192 Feld- und 96 mobilen Belagerungsgeschützen an, setzt ferner voraus, dass der Angreifer zwei Drittel seiner Belagerungsgeschütze (64) und die Hälfte der Feld-Artillerie (96), also zusammen 160 Geschütze, gegen die anzugreifenden Intervalle verwendet (3 Intervalle = 9*km* oder rund 18 Geschütze auf 1*km*), während der Rest seiner Artillerie (128 Geschütze) im Umkreise des Platzes theils zu Demonstrationen, theils zum Schutze der Einschließungslinie gegen Unternehmungen des Vertheidigers verwendet wird (128 Geschütze auf 48*km* oder 2·7 Geschütze auf 1*km*). Dem gegenüber verfügt der Vertheidiger an den angegriffenen Fronten über 63 Festungsgeschütze; er müsste daher behufs Erzielung des Gleichgewichtes in jedem Intervall noch 32 Geschütze in Stellung bringen.

Artillerie-Reserve.

Special-Reserve. Außer der ständigen Armierung muss jede Festung noch über eine Artillerie-Reserve verfügen, welche, zur Verstärkung der vorderen Kampflinie dienend, ein überlegenes Auftreten der Festungs-Artillerie im entscheidenden Momente und am entscheidenden Punkte ermöglichen soll.

Aus dem angenommenen Beispiele geht hervor, dass der Angreifer an der, für den gewaltsamen Angriff fürgewählten Front von 9*km* Ausdehnung dem Vertheidiger um 96 Geschütze, das ist um die gesammte Stärke der einem Armee-Corps beigegebenen Feld-Artillerie überlegen ist.

Dieser Artilleriekraft gegenüber soll der Vertheidiger an der angriffenen Front über eine anderthalbfache Anzahl, das ist rund 150 Geschütze, und zur Sicherung der übrigen Fronten, gegen welche der Angreifer demonstriert, außerdem über mindestens 50 Geschütze, also zusammen über eine Reserve (Special-Reserve) von 200 Geschützen verfügen.

[1]) In der vorstehenden Tabelle sind für Anschlussbatterien keine Nahkampfgeschütze angegeben.

Haupt-Reserve. Wird beispielsweise die Stärke eines Belagerungsparkes mit 360 Geschützen angenommen, wovon nach dem Vorhergesagten 96 mobile Geschütze bereits vor dem Platze sich befinden, so kann der Angreifer auf eine Verstärkung von 264 Geschützen verschiedenen Calibers rechnen. Gegen die Angriffsfront können daher — von 24 Geschützen, welche eventuell für anderweitige Zwecke verwendet werden, abgesehen — $160 + 240 = 400$ Geschütze in einer Ausdehnung von 9*km* oder 44 Geschütze auf 1*km* in Thätigkeit gebracht werden. Der Vertheidiger kann nach Einsetzung der Special-Reserve rund 215 Geschütze entgegenstellen; er muss also behufs Erzielung des artilleristischen Gleichgewichtes mindestens noch 200 Festungsgeschütze in Feuer setzen können. Obwohl es in dieser Periode der Vertheidigung möglich sein wird, einen Theil der Armierung der nicht angegriffenen Fronten zu obigem Zwecke heranzuziehen, so soll der Vertheidiger außerdem noch eine Haupt-Reserve von mindestens 100 Geschützen größeren Calibers zur Verfügung haben.

Ersatzgeschütze. In früheren Zeiten, bei den allgemein gering bemessenen Armierungen und bei der langen Dauer der Belagerungen pflegte man 20% der Armierung als Ersatz für unbrauchbar gewordene Geschütze zu rechnen; gegenwärtig jedoch, wo die Manövrier-Festungen Tausende von Geschützen zählen, muss man sich mit einem Minimum von 2 bis 5% begnügen.

Ausfallsbatterien. Schließlich gehören zur Armierung einer Festung noch einige Ausfallsbatterien (2 bis 4) zu sechs bespannten Feldgeschützen.

Die Armierung einer modernen Manövrier-Festung wird demnach rund 1.200 oder 30 Geschütze auf 1*km* der äußeren Vertheidigungslinie betragen, u. z.:

I. Sicherheits-Armierung.

a) Hauptvertheidigungslinie:			
Fernkampfgeschütze . . .	276	612	Geschütze
Nahkampfgeschütze . . .	336		
b) Forts 2. Linie:			
Fernkampfgeschütze . .	12	72	„
Nahkampfgeschütze . . .	60		
c) Noyau:			
Fernkampfgeschütze . . .	42	140	„
Nahkampfgeschütze . . .	98		
Zusammen . .		824	Geschütze

II. Special-Reserve	200	Geschütze
III. Haupt-Reserve	100	„
IV. 4 Ausfallsbatterien zu 6 Geschützen	24	„
V. 4% als Ersatz für unbrauchbar gewordene Geschütze	46	„
Summe rund . . .	1.200	Geschütze

Bezüglich der Gattung und des Calibers der Geschütze gelten folgende Grundsätze:

I. Sicherheits-Armierung.

1. Nahkampfgeschütze: 4-pfündige (8·7*cm*) Feldgeschütze und 57*mm* Schnellfeuerkanonen.

2. Recognoscierungs-Geschütze, dann zur Armierung der Zwischenbatterien 6-zöllige (15·3*cm*) 190 Pud schwere, 8-zöllige (20·3*cm*), 42 Linien- (10·7*cm*) Kanonen und 8-zöllige (20·3*cm*) schwere Mörser.

II. Special-Reserve.

6-zöllige (120 Pud), 42 Linien- und 9-pfündige (10·7*cm*) Kanonen, dann 8-zöllige leichte, und 6-zöllige Feld- und Festungsmörser.

III. Haupt-Reserve.

6-zöllige 190 Pud, 6-zöllige 120 Pud schwere Kanonen und 8-zöllige leichte Mörser.

Von der Gesammtzahl der Geschütze sollen mindestens 10% auf Mörser entfallen.

Die Geschütze der Sicherheits-Armierung (rund 800) sollen schon im Frieden in voller Feuerbereitschaft und auf den ihnen zukommenden Plätzen sich befinden, während die Geschütze der Special- und Haupt-Reserve, dann die Ersatzgeschütze (rund 400) im Innern der Festung (innerhalb des Noyaus oder in Depots am Glacis der Noyau-Umfassung an den für den Gegner am schwersten zugänglichen Punkten), die Geschütze der Haupt-Reserve am vortheilhaftesten in dem, einem belagerungsmäßigen Angriffe am meisten ausgesetzten Abschnitte zu deponieren sind.

Munitions-Versorgung der Hauptvertheidigungslinie.

Die Munitions-Versorgung bildet eine der wichtigsten Fragen der Jetztzeit. Sie war in den alten, aus einer geschlossenen Umfassung bestehenden Festungen sehr einfach, da sich die Ausgabsmagazine, Laboratorien etc. in unmittelbarer Nähe der Geschützstände befanden.

Gegenwärtig wird die Lösung dieser Aufgabe durch den großen Abstand des Gürtels vom Noyau, sowie durch die ausgedehnten Artillerie-Aufstellungen in den Intervallen bedeutend erschwert und erfordert besondere Vorkehrungen, welche nachfolgend erörtert werden sollen.

1. Alle permanenten Batterien sollen mit bombensicheren Munitions-Magazinen versehen sein, während die für die Geschütze der Anschlussbatterien, sowie für die Recognoscierungs- und Nahkampfgeschütze der Forts erforderlichen Magazine, deren Fassungsraum der gesammten Kriegs-Dotation zu entsprechen hat, in den Forts selbst vorhanden sein sollen.

Doch ist die Vorrathhaltung der gesammten Kriegs-Dotation in Friedenszeiten nicht thunlich und auch nicht nothwendig, wie z. B. für Recognoscierungs-Geschütze, deren Feuerthätigkeit von keiner großen Dauer sein kann.

Von den Anschlussbatterien werden einige (an den angegriffenen Fronten) unter Umständen auch mehr als ihre vorgeschriebene Dotation verbrauchen, während andere vielleicht gar nicht zur Thätigkeit gelangen.

Würde man nun diese Batterien mit der ganzen Kriegs-Dotation versehen, dann müsste — falls das Heranziehen der Armierung einiger Batterien (der nicht angegriffenen Fronten) zur Verstärkung der angegriffenen Fronten nothwendig werden sollte — nebst Geschützen auch noch die gesammte Munition zum neuen Verwendungsorte transportiert werden. Aus diesem Grunde ist es vortheilhafter, die Munition der Sicherheits-Armierung, mit Ausnahme der Nahkampfgeschütze, nur zum Theil ($^1/_4$ bis $^1/_2$) in den Batterien oder Forts, den Rest aber im Innern der Festung zu deponieren.

Für die Geschütze der Special- und Haupt-Reserve können, mit Ausnahme der üblichen, erst beim Bau der Batterie anzulegenden, und nur eine geringe Munitionsmenge fassenden Munitionskammern, in den Batterien selbst keine permanenten Magazine geschaffen werden.

Nun sind aber gerade die Geschütze der Special- und Haupt-Reserve zur Führung des entscheidenden Artilleriekampfes berufen; es muss daher, um diesen hartnäckig fortführen zu können, für einen ununterbrochenen Munitionszuschub vorgesorgt werden, da der Gegner selbst kurze Unterbrechungen des Feuers benützen wird, um seine Stellung zu verstärken oder vorzuschieben.

Berücksichtigt man, dass nebst den vorerwähnten Geschützen auch noch ein Theil der Armierung der minder wichtigen Fronten zum Artilleriekampf herangezogen wird, so kann man annehmen, dass rund 400 Geschütze mit Munition aus rückwärtigen Magazinen zu versorgen sein werden.

Den täglichen Bedarf durchschnittlich mit 50 Schuss pro Geschütz gerechnet, resultiert ein Gesammt-Tagesbedarf von 20.000 Schuss, welche ein Gewicht von rund 48.000 Pud (787.200*kg*) besitzen.

Nimmt man den selten zutreffenden Fall an, dass nahezu die ganze Sicherheits-Armierung der Festung in voller Kriegsbereitschaft

sich befindet, und dass während der Ausrüstung nur 100 Geschütze in Position zu bringen sind, so werden sammt den Geschützreserven des Platzes etc. im Verlaufe der Vertheidigung im ganzen 500 Geschütze im Gewichte von 1,150.000 Pud (18,860.000*kg*), wovon 87% auf die Munition entfallen, zu transportieren sein.

Berücksichtigt man noch, dass der Munitionszuschub zumeist nur in der Abenddämmerung oder in der Nacht erfolgen kann, so gelangt man zu der Überzeugung, dass diese Arbeit durch die Festungsbesatzung nicht geleistet werden kann.

Aber selbst wenn man statt Menschen Pferde verwenden wollte, würden die mit dieser Transports-Weise verbundenen Nachtheile so groß sein (zahlreiche Stallungen, Futter-Depots, Beschaffung und Zufuhr aller Erfordernisse während der Ausrüstung des Platzes), dass man es vorziehen wird, für diese Zwecke eigene Eisenbahnen zu bauen; denn nur diese setzen die Artillerie- und Infanterie-Besatzung in die Lage, ihrer eigentlichen Bestimmung zu entsprechen.

So lange die Bedeutung der Artillerie-Aufstellungen in den Intervallen noch nicht genügend geklärt war, wurden in den Forts Munitions-Ausgabs-Magazine und im Innern der Festung Munitions-Haupt-Magazine angelegt.

Gegenwärtig ist man darüber im klaren, dass der Kampf der in den Intervallen befindlichen Festungsgeschütze für die Haltbarkeit der Festung hervorragende Bedeutung besitzt; demnach muss vor allem für ausreichende und gut gelegene Munitions-Magazine vorgesorgt werden.

Wenn man für die Armierung der Forts und der Anschlussbatterien Munitions-Magazine in den ersteren anlegt, wenn man die Zwischenbatterien mit Magazinen für mindestens ein- oder zweitägigen Bedarf versieht und im Innern der Festung entsprechende Depots und Laboratorien erbaut, wenn man schließlich alle Depots und Batterien durch Eisenbahnlinien untereinander verbindet: dann wird die Munitions-Versorgung wesentlich leichter durchzuführen sein.

Aber auch bei dieser Anordnung kann es vorkommen, dass die Festungsbahn durch feindliches Feuer an einzelnen Stellen zerstört, daher auch der Munitionszuschub für den betreffenden Vertheidigungsbezirk unterbrochen werden kann; da nun die Ergänzung der Vorräthe der in den Batterien vorhandenen Munitions-Hand-Magazine unter Zuhilfenahme anderer Transportsmittel wegen der großen Entfernung der ersteren von den Hauptmagazinen (5 bis 6*km*) sehr schwierig ist, so erscheint es unbedingt nothwendig, Intervall-Munitions-Magazine anzulegen, welche im Falle einer Unterbrechung des Munitionszuschubes ihre Vorräthe an die Batterien abzugeben haben.

Aus der Bestimmung dieser, gegen Bomben zu sichernden Magazine geht hervor, dass ihre Entfernung von den Batterien möglichst gering sein soll, um den Munitionszuschub im Bedarfsfalle durch Mannschaft (auf Tragen oder mittels Schubkarren) bewerkstelligen zu können.

Doch zwingt die Gefahr, dass zu nahe der Vertheidigungslinie gelegene Magazine dem Gegner in die Hände fallen und durch ihn zerstört werden könnten, und dass sie, in der Zone des gegnerischen Feuers gelegen, nur schwer zugänglich wären, zur Wahl weiter rückwärts, möglichst an Communications-Knoten gelegener (400 bis 1.000*m* hinter der Linie der Batterien), gegen das Vorfeld maskierter Anlageorte.

Der Fassungsraum dieser Magazine soll nicht zu groß sein; da angenommen werden kann, dass eine Unterbrechung in der Munitions-Versorgung aus den Hauptmagazinen höchstens zwei bis drei Tage dauern kann, so wird es genügen, wenn die Intervall-Munitions-Magazine auch nur diesen Bedarf an Munition für alle an sie gewiesenen Geschütze enthalten.

Im Interesse einer möglichst gleichmäßigen Vertheilung der Munitionsvorräthe auf die einzelnen Batteriegruppen ist die Ausstattung der wichtigsten Intervalle mit mehreren (2 bis 4) derlei Magazinen sehr zweckmäßig.

Nach dem Gesagten erfordert die Munitions-Versorgung größerer Festungen folgende Vorkehrungen, Fig. 2:

1. In der Hauptvertheidigungslinie:

Munitions-Ausgabs-Magazine der Forts für die Geschütze der Sicherheits-Armierung, dann die feldmäßig hergestellten Munitions-Hand-Magazine für die Geschütze der Special- und Haupt-Reserven.

2. Hinter der Hauptvertheidigungslinie:

Intervall-Munitions-Magazine an jenen Fronten, wo eine starke Entfaltung des Artilleriefeuers voraussichtlich nöthig sein wird.

3. Im Innern der Festung:

Munitions-Haupt-Magazine, Pulver-Magazine und Laboratorien.

Festungs-Eisenbahnen.

Für Festungszwecke bediente man sich anfangs fast ausschließlich der transportablen Feldbahn System Decauville. Dieses System wurde jedoch infolge seiner geringen Spurweite von 50*cm*, dann wegen der geringen Stabilität und unbequemen Verladung des Artillerie-Materials durch das System Dolberg mit 70*cm* Spurweite bald verdrängt. Aber auch dieses System erfuhr in Russland anfangs einige Verbesserungen, bis es schließlich durch den russischen Ingenieur Jałowiecki den

artilleristischen Anforderungen entsprechend wesentlich umgeändert wurde (System Dolberg-Jałowiecki).

Die ursprüngliche Type dieses Systems hatte 1·50*m* lange, mit je zwei hölzernen Schwellen versehene Joche, deren Verbindung mittels Haken und Stifte erfolgte.

Drehscheiben, Weichen und Wagen waren ähnlich construiert wie jene nach System Decauville.

Gleichzeitig mit Jałowiecki hat sich auch GM. Tachtarew mit der Verbesserung des Systems Decauville befasst. Nach seinem Projecte, welches zwei Typen, u. zw. für die Spurweite von 70*cm* und 1·00*m* umfasst, lagern die Schienen auf eisernen, im Querschnitte wellenförmig gebogenen Schwellen und besitzen ein unsymmetrisches Profil; ihre Verbindung mit den Unterlagen erfolgt mittels Klammern nach Fig. 3.

Zur Verbindung der Joche untereinander dienen eiserne Bügel, welche in entsprechend geformte Ansätze eiserner, den Schienenfuß umschließender Schuhe, Fig. 4, eingehängt werden.

Die Wagen sind ähnlich, jedoch stärker construiert, wie jene nach System Decauville, die Räder sind mit doppeltem Spurkranz versehen.

Auf Grund der im Jahre 1889 mit den beiden letztgenannten Systemen stattgefundenen Versuche wurde das vom GM. Tachtarew vorgeschlagene, mit 1·00*m* Spurweite endgiltig angenommen.

Bedeutung der Festungsbahnen.

Die früher angeführten Erwägungen über die Vertheidigung moderner Manövrier-Festungen, sowie die Resultate der mit permanenten und transportablen Festungsbahnen durchgeführten Versuche führen zu der Erkenntnis, dass man ohne ein entsprechend entwickeltes Eisenbahnnetz mit Dampfbetrieb[1]) auf die Bewältigung aller jener

[1]) Der große Vortheil des Dampfbetriebes im Vergleiche mit andern Transports-Arten geht aus der nachfolgenden Tabelle hervor.

Transport einer Last von 3.000 Pud = 49.200*kg*				
Bei einer Neigung von	Nöthiger Kraftaufwand in Pud (1/200 der Last)	hiezu sind erforderlich		
		Arbeiter zu 30 Pfund (12·3*kg*)	Pferde zu 3 Pud (49·14*kg*)	Locomotiven zu 12† Gewicht
		Leistungsfähigkeit		
0·000	15	20	5	1
0·005	30	40	10	1
0·010	45	60	15	1
0·015	60	80	20	1
0·020	75	100	25	1
0·025	90	120	30	1
0·030	105	140	35	1
0·035	120	160	40	1
0·040	135	180	45	1

Verrichtungen, die der Festungs-Artillerie bei thatkräftiger Handlungsweise des Angreifers zukommen, nicht rechnen kann.

Aus diesem Grunde müssen alle Artilleriestellungen mit dem Innern der Festung, als Central-Depotplatz für Munition und sonstiges Artillerie-Material, mittels Eisenbahnen in Verbindung stehen. Da es einerseits unthunlich ist, zu allen Depots, deren es in jeder Festung eine große Anzahl gibt, permanente Eisenbahnen zu führen und anderseits auch nicht alle Batterie-Emplacements im ganzen Umkreise der Festung schon im voraus bestimmt werden können, so müssen die Festungen auch über transportable Bahnen verfügen, welche im Bedarfsfalle eine rasche Verbindung der Depots oder der Batterien mit den permanenten Bahnlinien ermöglichen.

Durchgeführte Versuche haben ergeben, dass die Umladung des Artillerie-Materials von normalspurigen auf schmalspurige Bahnen so viel Arbeitskräfte erfordert, dass die Artillerie im Ernstfalle nicht imstande wäre, diese Arbeit zu leisten; die Umladung nimmt außerdem so viel Zeit in Anspruch, dass der Vortheil des raschen Eisenbahntransportes nahezu ganz verschwindet und in manchen Fällen sogar der Straßentransport vortheilhafter erscheint.

Hiezu muss noch bemerkt werden, dass die Artillerie zur Durchführung der Armierung der Zwischenbatterien auf eine Unterstützung seitens anderer Truppen (Infanterie, Eisenbahntruppen) kaum rechnen kann.

Die Infanterie-Besatzung wird gerade in dieser Periode der Vertheidigung in erhöhtem Maße thätig sein (Sicherung der Festung, Festhaltung der Artillerie-Schutzstellungen u. s. w.) und, gewaltsame Angriffe gewärtigend, in voller Kampfbereitschaft sich befinden müssen. Eisenbahntruppen-Detachements werden in Festungen nur in solcher Stärke vorhanden sein, als es ihre Bestimmung (Instandhaltung, Bewachung und Betriebsdienst) erheischt, auf eine directe Unterstützung der Artillerie durch diese Truppen kann daher ebenfalls nicht gerechnet werden.

Diesen Umständen Rechnung tragend, sollen die von der Festungs-Artillerie zu leistenden Arbeiten thunlichst reduciert werden, was aber nur dann möglich ist, wenn sowohl die permanenten als auch die transportablen Bahnen die gleiche Spurweite aufweisen.

Behufs Anstellung eines Vergleiches führt der Verfasser folgendes Beispiel an:

Alle Armierungs-Bedürfnisse einer aus 4 Stück 6-zölligen (15·3*cm*) 120 Pud schweren Kanonen bestehenden Batterie sind mittels Eisenbahn

zu transportieren, u. zw.: 1. mittels normalspuriger Eisenbahn; 2. mittels schmalspuriger Eisenbahn (75*cm*).

Das zu transportierende Gewicht beträgt:

4	Geschütze mit Lafetten und Zugehör .	zu	210 Pud	=	840 Pud
160	Schuss (40 per Geschütz)	„	2·25 „	=	360 „
4	hölzerne Bettungen	„	85 „	=	340 „
4	Paar Keile	„	20 „	=	80 „
Werkzeug etc.		„	5 „	=	20 „
2	Officiere, 32 Mann (Bedienung) . . .	„	5 „	=	170 „
			Zusammen		1.810 Pud
					= 29.648*kg*

Gewicht des erforderlichen Fahrparkes:

Normalspurige Bahn		Schmalspurige Bahn		
Locomotive	1 à 40*t* = 2.500 Pud	1 zu 13*t*	=	800 Pud
Waggons für:				
Geschütztransport	4 zu 400 Pud = 1.600 Pud	4 zu 90 Pud	=	360 „
Munitionstransport	1 zu 400 „ = 400 „	2 zu 90 „	=	180 „
Bettungen . . .	1 zu 400 „ = 400 „	2 zu 90 „	=	180 „
Bedienung . . .	1 zu 400 „ = 400 „	1 zu 100 „	=	100 „
Zusammen:		Zusammen:		
1 Locomotive mit 7 Waggons .	5.300 Pud	1 Locomotive mit 9 Wagen		1.620 Pud
ohne Locomotive	2.800 „	ohne Locomotive		820 „
Verhältnis des Gewichtes des Fahrparkes zur Nutzlast:				
$\frac{5.300}{1.810} = \frac{3}{1}$ bezw. $\frac{2.800}{1.810} = \frac{3}{2}$		$\frac{1.620}{1.810} = \frac{8}{9}$ bezw. $\frac{820}{1.810} = \frac{4}{9}$		

Zeitbedarf (auf Grund durchgeführter Versuche):

1. Bei gleicher Spurweite der permanenten und transportablen Eisenbahnlinien:

Verladen aller Batteriebedürfnisse für 4 Geschütze (durch die Bedienungsmannschaft) bei einer schmalspurigen Bahn	20 Minuten
Fahrtdauer für eine Strecke von 4 bis 5*km*	20 „
Transport bis zur Batterie auf einer transportablen Bahn durch Mannschaft (Abzweigung von der permanenten Bahnlinie) und Abladen des Materials	20 „
Zusammen .	1 Stunde.

Daher das Verhältnis des Zeitbedarfes für das Auf- und Abladen zur Fahrtdauer wie 2 : 1.

2. Bei verschiedener Spurweite der permanenten und transportablen Bahnen, Fig. 5:

Verladen der Batteriebedürfnisse und Transport bis *A* (schmalspurige Bahn)	20 Minuten
Umladung des Materials auf eine normalspurige Bahn mit Hilfe eines Krahnes	1 Stunde 20 Minuten
Umladung desselben Materials ohne Zuhilfenahme des Krahnes	2 Stunden
Fahrtdauer bis zur Umladestelle *B* (4 bis 5*km*)	20 Minuten
Umladung auf eine transportable Bahn (ohne Krahn), 35 Minuten per Geschütz . . .	1 Stunde 40 Minuten
Transport zur Batterie (durch Mannschaft) und Abladen	20 Minuten
Zusammen	4 Stunden bis 4 Stunden 40 Minuten.

Das Verhältnis des Zeitbedarfes für das Auf- und Abladen zur Fahrtdauer ist daher wie 12:1.

Aus dem Vergleiche beider Versuchsresultate geht hervor, dass breitspurige Bahnen zum Auf- und Abladen einen bedeutend größeren Zeitbedarf erfordern, als schmalspurige Bahnen und dass die Anordnung von Bahnen verschiedener Spurweite, nebst bedeutend größerem Bedarfe an rollendem Material, auch noch einen namhaften Zeitverlust verursacht, wodurch der ganze Zeitbedarf für diese Transports-Art der Dauer eines Straßentransportes — die nöthigen Arbeitskräfte vorausgesetzt — nahezu gleichkommt. Die Nothwendigkeit der möglichst raschen Durchführung der Transporte bei thunlichst beschränkter Heranziehung von Arbeitern erfordert also die Anwendung des Dampfbetriebes.

Diese Transports-Art hat wohl eine Verstärkung der Construction und eine Vergrößerung des Gewichtes des Fahrparkes, demnach auch einen größeren Kraftaufwand (Mannschaft) für den Betrieb auf den Zweigen der transportablen Bahnen zur Folge; doch ist der letztere Nachtheil im Vergleiche zu den erzielten Vortheilen (Wegfall der Umladung etc.) belanglos.

Es fragt sich nun, welche Spurweite für Festungsbahnen zu wählen wäre. Vor allem sollen hier die scheinbaren Vortheile einer normalspurigen Bahn angeführt werden:

1. In Festungen, die an Eisenbahn-Knotenpunkten liegen, gestattet manchmal die Trace einzelner Theilstrecken die Benützung der letzteren als Gürtelbahn, in welchem Falle die Militär-Bahnen nur eine Ergänzung des Festungsbahnnetzes bilden, daher nur geringe Kosten verursachen;

2. Betriebsmaterial ist für normalspurige Bahnen in genügender Menge vorhanden, so dass sämmtliches Material der nächst der Grenze führenden Bahnen in die Festungen eingezogen werden kann;

3. für gewisse Zwecke, wie z. B. für fahrende (gepanzerte) Batterien (Mougin) oder Truppentransporte, sind schmalspurige Bahnen weniger geeignet als normalspurige.

Nach näherer Betrachtung der an ein Festungsbahnnetz gestellten Forderungen gelangt man jedoch zu dem Schlusse, dass die angeführten Vortheile der normalspurigen Bahnen eigentlich nur illusorisch sind u. zw. aus folgenden Gründen:

Zu 1. In den seltensten Fällen führen die in Festungen bereits vorhandenen Eisenbahnen zu den wichtigsten, dem Angriffe am meisten ausgesetzten Theilen der Vertheidigungslinie, da für die Anlage der Bahnen meist nur technische, nicht aber militärische Rücksichten maßgebend waren.

Auch wird die Benützung einzelner Theilstrecken als Gürtelbahn unstatthaft sein, wenn die Bahnlinien gegen das Außenfeld nicht maskiert sind, oder im Vorfelde der eigenen Artilleriestellungen führen.

Das Vorhandensein einiger Bahnlinien schließt die Nothwendigkeit der Verbreiterung derselben und der Anlage neuer Gürtel- und Verbindungslinien nicht aus.

Der Vortheil der Benützbarkeit einzelner Theilstrecken, deren Länge im Verhältnis zur Gesammtausdehnung des Festungsbahnnetzes nur ganz gering sein kann, fällt umsoweniger ins Gewicht, als für Festungszwecke ein weitaus schwächerer Unterbau genügt, daher auch die Kosten einer Neuanlage bedeutend niedriger sich stellen werden, als die Kosten einer Verbreiterung und Ergänzung bestehender normalspuriger Linien.

Zu 2. Die Wahrscheinlichkeit, dass das Betriebsmaterial der Grenzlinien in die Festungen eingezogen werden kann, ist sehr gering, da dasselbe in erster Linie für die Feld-Armee benöthigt wird, weshalb die Festungen höchstens mit dem überschüssigen oder minder brauchbaren Material betheilt werden können; außerdem ist die Verwendung der schweren und hohen Waggons unökonomisch, das Auf- und Abladen des Artillerie-Materials, in Ermanglung von Verladerampen, sehr beschwerlich.

Zu 3. Truppentransporte sind auf normalspurigen Bahnen allerdings leicht und einfach durchführbar, doch bilden diese keineswegs den Hauptzweck der Festungsbahnen. (Ein normalspuriger Waggon fasst 60 Mann, während auf einem entsprechend hergerichteten, schmalspurigen

Doppelwagen, Fig. 6, 32 bis 40 Mann Platz finden.) Die Vorzüge der normalspurigen Bahnen für Zwecke der fahrenden Batterien sind nicht ausschlaggebend, weil solche Batterien auch bei schmalspurigen Bahnen verwendet werden können (Frankreich, 15*cm* Haubitzen bei 60*cm* Spurweite).

Übrigens wird man derartige Batterien infolge der vielen Nachtheile, welche denselben anhaften, schwieriges Einschießen, Unzulässigkeit eines Wechsels der Geschützgattung, erschwerte Feuerleitung u. s. w., nur als eventuelle Ergänzung der gewöhnlichen Vertheidigungsmittel ansehen können, weshalb auch kein stichhältiger Grund vorliegt, um diesem Umstande zulieb schmalspurige Bahnen zu verwerfen.

Schließlich spricht auch die nothwendige Forderung der Anordnung gleicher Geleisweiten für die innerhalb einer Festung befindlichen permanenten und transportablen Bahnen gegen die Anwendung der normalen Spurweite (unhandsame Joche, schwierigere Verlegung, größerer Zeit- und Kräftebedarf).

Nichtsdestoweniger wird man die in einer Festung befindlichen normalspurigen Eisenbahnen in folgenden Fällen mit Vortheil benützen können:

1. Zur Ergänzung der Kriegsvorräthe (Artillerie-, Verpflegs-Vorräthe) der Festung während der Mobilisierung. Doch müssen für den Fall, wenn die militärischen Depots nicht unmittelbar an den bestehenden Eisenbahnlinien gelegen sind, eigene, ausschließlich für militärische Zwecke bestimmte Zweiglinien angelegt werden, um den zeitraubenden und einen großen Aufwand an Arbeitern, Pferden und Fuhrwerken erfordernden Straßentransport zu vermeiden.

2. Zur raschen Verschiebung von Truppenabtheilungen aus einem Vertheidigungsbezirke in einen anderen und besonders dann, wenn die letzteren durch Hindernisse von einander getrennt sind, welche bei Benützung von Straßen zu Umwegen nöthigen. Selbstverständlich werden für diese Zwecke hauptsächlich Theile der Haupt-Reserve und nur in besonders dringenden Fällen auch die Besatzungen nicht bedrohter Abschnitte verwendet.

Zur Sicherung des Erfolges derartiger Maßnahmen müssen sowohl am Aufstellungsorte der Reserve, als auch an den voraussichtlichen Auswaggonierungs-Stellen schon im Frieden entsprechende Vorkehrungen getroffen werden (Rampen, Bereithaltung des nöthigen Fahrparkes, Maskierung der Auswaggonierungsorte u. dgl.).

Spurweite der Festungsbahnen.

Durchgeführte Versuche haben ergeben, dass die Seitenneigung des Schienenweges beim Transporte der 8-zölligen (20·3*cm*) erleichterten Kanone auf transportabler Festungsbahn von 1·00*m* Spurweite 13° 30′, beim Transporte der 6-zölligen (15·3*cm*) 190 Pud (3.112*kg*) schweren Kanone 15°, und bei 70*cm* Spurweite für dieselben Geschützgattungen 8° 30′, bezw. 10° ohne Gefahr des Umkippens erreichen darf.

Obwohl bezüglich der Stabilität größeren Spurweiten ein entschiedener Vortheil zuerkannt werden muss, so darf anderseits nicht außeracht gelassen werden, dass durch entsprechende Wahl der Trace (möglichste Vermeidung aufgeweichter Strecken), sowie durch einige Sorgfalt beim Verlegen transportabler Bahnen, auch bei geringeren Spurweiten günstigere Verhältnisse erzielt werden können.

Berücksichtigt man noch, dass das Hauptnetz einer Festungsbahn aus permanenten, mit Sorgfalt ausgeführten Linien besteht, dass transportable Bahnen nur auf kurze Strecken (100 bis 400*m*) angewendet und durch geschulte Mannschaft gebaut werden, dass man schließlich mit den am schwierigsten zu transportierenden Geschützen (6-zöllige, 190 Pud schwere und 8-zöllige, erleichterte Kanonen) nur ausnahmsweise einen Stellungswechsel vornehmen wird, so erscheint es gerechtfertigt, die Geleisweite der transportablen Bahnen geringer als 1·00*m* anzunehmen.

Gegen eine 1·00*m* breite Festungsbahn spricht, von den umfangreicheren Erdarbeiten und von dem größeren Gewichte des gesammten Materials abgesehen, auch noch der Umstand, dass es wünschenswert und vortheilhaft ist, wenn die Festungsbahnen bezüglich ihrer Spurweite mit den für Armee-Zwecke bestimmten Feld- und den, zu Industrie-Zwecken dienenden Transportbahnen übereinstimmen.

Der Verfasser gelangt nun zu dem Schlusse, dass die Spurweite von 75*cm* für russische Verhältnisse die geeignetste ist[1]).

---

[1]) Die zulässige Steigung solcher Bahnen beträgt 4%, der kleinste Krümmungshalbmesser 50*m*, gerade Joche, 2·5 und 5*m* lang, im Gewichte von 5·5, bezw. 11 Pud (90, bezw. 180*kg*), Bogenjoche 2·5*m* lang. Als Unterlage für die Stahlschienen (Gewicht 10*kg* auf 1·00*m* Länge) dienen im Querschnitte wellenförmige Stahlbleche, für ein langes Joch 8 Stück, für ein kurzes 4 Stück. Zum Verlegen eines langen Joches sind 6 Mann erforderlich. Das Gewicht eines Doppelwagens beträgt 170 bis 180 Pud (2.950*kg*) bei 520 Pud (8·5*t*) Tragfähigkeit. Locomotiven drei- oder vierachsig, mittlere Geschwindigkeit 10 Werst (10·67*km*) in 1 Stunde. Durchschnittliche Tagesleistung beim Verlegen dieser Bahnen 5 Werst (5·34*km*).

Gliederung des Festungsbahnnetzes.

Das Festungseisenbahnnetz bildet für sich ein abgeschlossenes Ganzes; seine Anordnung kann daher vollkommen unabhängig von den, die Festung durchsetzenden, öffentlichen Eisenbahnlinien, etwa nach dem Schema Fig. 7 stattfinden:

1. Innere Gürtelbahn *a*, *b*, *c* (zumeist innerhalb des Noyaus), welche alle wichtigeren Depots und Laboratorien berührt und zur Aufnahme der in die vordere Vertheidigungslinie zu fördernden Vorräthe dient.

2. Äußere Gürtelbahn. Ihre Trace ist mit Rücksicht auf die Sicherung gegen feindliches Artilleriefeuer, sowie gegen sonstige gegnerische Unternehmungen, 200 bis 400*m* hinter der Linie der Batteriestellungen zu führen.

Ein weiteres Abbleiben würde die Versorgung der Batterien mit Munition erschweren, wäre daher nicht zweckmäßig.

Anschließend an diese Gürtelbahn werden während der Ausrüstung des Platzes, oder während der Vertheidigung selbst, die zur Armierung der Batterien und zur Munitions-Versorgung erforderlichen Zweiglinien als transportable Bahnen gelegt.

Nach erfolgter Armierung der Batterien kann ein Theil dieser Zweiglinien abgetragen und anderweitig verwendet werden, während der Rest, u. zw. wenigstens eine Linie für jede Batteriegruppe, für den Munitionsnachschub zu belassen sein wird. Der Transport erfolgt bis zu den Abzweigungspunkten der Zweiglinien mit Dampfbetrieb, von da bis zu den Batterien durch Mannschaft.

3. Radialbahnen zur Verbindung der äußeren und inneren Gürtelbahn, für jedes Intervall eine eigene Linie. Ihre Wichtigkeit ist ebenso groß, wie die der Gürtelbahnen, sie müssen daher ebenfalls als permanente Linien gebaut sein.

4. Zwischenlinie *a'*, *b'*, *c'*. Diese wird nur in seltenen Fällen zur Anwendung kommen, u. z. dort, wo die Entfernung der Forts von der Noyau-Umfassung sehr groß ist (über 6 Werst = 6·40*km*), wenn die Einrichtung einer zweiten Vertheidigungslinie beabsichtigt wird, und endlich wenn etwa vorhandene Pulvermagazine oder sonstige Depots eine derartige Anlage nothwendig machen.

Bezüglich der Anzahl der Geleise sind fünf Alternativen möglich:

1. Alle Linien zweigeleisig und mit zahlreichen Verbindungsgeleisen versehen; untergeordnete Abzweigungen eingeleisig.

2. Gürtelbahnen zweigeleisig, alle anderen Linien eingeleisig.

3. Radialbahnen zweigeleisig, Gürtelbahnen und alle Zweiglinien eingeleisig.

4. Alle Linien eingeleisig. (Diese Alternative ist infolge der zu erwartenden vielfachen Störungen für Festungszwecke am wenigsten geeignet.)

5. Wie 1, jedoch mit dem Unterschiede, dass im Frieden nur die Gürtel- und die wichtigsten Radialbahnen zweigeleisig, alle anderen Linien nur eingeleisig, mit Unterbau für zwei Geleise, auszuführen sind.

Die bei Anwendung dieser Alternative erzielte, verhältnismäßig geringe Ersparnis an Instandhaltungskosten steht jedoch in keinem Verhältnis zu dem großen Nachtheil, dass zu den ohnehin sehr bedeutenden Arbeiten, welche in der Ausrüstungsperiode zu bewältigen sein werden, auch noch die Verlegung des zweiten Geleises hinzutritt.

Nach dem Gesagten würde sich das Erfordernis an Festungsbahnen für die in Fig. 1 schematisch dargestellte Festung und unter der Voraussetzung, dass alle Linien zweigeleisig sind, wie folgt stellen:

a) Innere Gürtelbahn mit eingeleisigen Abzweigungen zu allen Depots	Unterbau	8	Werst,	Geleise	15	Werst
b) Äußere Gürtelbahn mit eingeleisigen Abzweigungen zu den Forts	„	36	„	„	62	„
c) Gürtelbahn für die rückwärtige Vertheidigungslinie mit eingeleisigen Abzweigungen zu den Munitions-Depots . . .	„	10	„	„	18	„
d) Radiallinien (an den, einem Angriffe am meisten ausgesetzten Fronten für jedes Fort eine, an den übrigen Fronten für je zwei Forts eine Linie) mit eingeleisigen Abzweigungen zu den Intervall-Munitions-Magazinen	„	38	„	„	70	„
e) Verbindungsgeleise und Reserve	„	8	„	„	10	„
Zusammen . .	Unterbau	100	Werst,	Geleise	175	Werst
		(= 106·7*km*)			(= 186·7*km*)	

Für die Berechnung des Erfordernisses an rollendem Material (Locomotiven, Wagen) kann angenommen werden, dass im Laufe einer

Nacht höchstens 100 Geschütze (25 Batterien zu 4 Geschützen) in Position gebracht werden können; demnach ergibt sich der Bedarf aus nachfolgender Tabelle:

100 Geschütze, im Laufe einer Nacht in Batterie stellen	Für jede Batterie zu 4 Geschützen 2 Züge (1 Locomotive und 13 Wagen) gerechnet		Für je 2 Batterien zu 4 Geschützen 3 Züge (1 Locomotive und 19 Wagen) gerechnet	
	sind erforderlich			
	Locomotiven	Wagen	Locomotiven	Wagen
Für den Betrieb . . .	25	325	13	240
Reserve (rund 15%) . .	4	50	2	35
Zusammen	29	375	15	275
Überdies kleine Locomotiven und Wagen für den Stationsdienst[1]) . .	4	15	4	15

[1]) Die hier angeführten Locomotiven und Wagen sind zum Rangieren der Züge und für den Dienst im Frieden bestimmt.

Eine Kostenberechnung für dieses Bahnnetz ergibt:

a) Unterbau, unter Zugrundelegung des in Fig. 8 dargestellten Profils . . . . 640 Rubel für 1 Werst = 64.000 Rubel
Oberbau . . . . . 600 Rubel für 1 Werst = 1,050.000 „
Arbeit, Werkzeug, etc. . . . . 86.000 „
Zusammen . . 1,200.000 Rubel
(1,524.000 fl.)

b) Fahrpark.
13 Locomotiven (zu 9*t* Gewicht) zu 11.500 Rubel = ... 149.500 Rubel
275 Wagen zu 600 Rubel = ... 165.000 „
4 Stationsmaschinen etc. . . . . 39.500 „
Zusammen . . 350.000 Rubel
(444.500 fl.)

c) Stationseinrichtungen und Wasservorsorgen 100.000 Rubel.
(127.000 fl.)

Demnach belaufen sich die Gesammtkosten der Eisenbahnanlage einer größeren Manövrier-Festung auf 1,650.000 Rubel (2,095.500 fl.), das ist 16.500 Rubel für 1 Werst oder rund 19.600 fl. für 1*km*, bei einer Spurweite von 75*cm*.

Vorgang bei der Armierung von Batterien.

Es wäre fehlerhaft, wenn man mit der Armierung von Batterien bis zur gänzlichen Fertigstellung der letzteren warten wollte; man soll vielmehr zur Armierung schreiten, sobald die Geschützstände auf die nothwendige Tiefe ausgehoben sind, so dass mit dem Legen der Bettungen begonnen werden kann.

Aus diesem Grunde muss beim Baue von Batterien vor allem getrachtet werden, die Aushebung der Geschützstände zu bewirken; denn nur bei Einhaltung dieses Vorganges wird es möglich sein, das Feuer beim Morgengrauen zu eröffnen.

Die Vervollständigung der Batterien kann nach Maßgabe des feindlichen Feuers am folgenden Tage oder in der nächsten Nacht geschehen.

Gleichzeitig mit dem Beginn des Batteriebaues wird das in Depots befindliche, zu Anfang der Armierung benöthigte Material (Geleise für transportable Bahnen, Bettungen u. s. w.) verladen. Zum Transporte des Artillerie-Materials für eine Batterie von 4 Festungsgeschützen sammt 24-stündigem Bedarf an Munition sind zwei Bahnzüge erforderlich, u. z.:

Materialzug, bestehend aus:

2	Doppelwagen mit Bettungen	520 Pud
3	„ „ dem Material für die transportable Bahn (400*m*)	1.100 „
1	Doppelwagen mit Munition (20 Schuss für 1 Geschütz) .	200 „
1	„ „ Werkzeug, Winden u. dgl.	200 „
24	Mann Geschützbedienung (6 Mann für jedes Geschütz) .	120 „
	Zusammen 7 Doppelwagen . .	2.140 Pud (35.000*kg*).

Nach Abstellung dieses Zuges bei der Abzweigung der zu legenden Armierungsbahn kehrt die Locomotive zurück, um den unterdessen bereitgestellten Geschützzug abzuholen.

Das Legen der Geschützbettungen erfolgt durch Artillerie-Mannschaft [1]) und erfordert mindestens zwei Stunden, in welcher Zeit auch der Geschützzug bereits zur Stelle sein kann.

[1]) Zur Planierung der Sohle der Geschützstände, dann zur Aushebung der Rinnen für die Bettungshölzer können der Artillerie auch Infanterie-Arbeiter (50 Mann per Batterie) beigegeben werden.

Der Geschützzug besteht aus:

4 Doppelwagen mit Geschützen, Zugehör und 2 Mann Bedienung per Geschütz	1.360	Pud
2 Doppelwagen mit dem Rest der Munition (30 Schuss für 1 Geschütz)	460	„
1 Doppelwagen mit Reservejochen u. dgl.	200	„
Zusammen 7 Doppelwagen . .	2.020	Pud
	(33.100*kg*).	

Nach dem Eintreffen dieses Zuges an der Abzweigungsstelle der transportablen Bahn werden die Wagen auf die Armierungsbahn gestellt, wo sie von der, nach Fertigstellung der Bettungen wieder disponibel gewordenen Artillerie-Mannschaft übernommen und bis zur Batterie vorgeschoben werden.

Sollten noch nicht alle Munitionsnischen fertig sein, so werden in erster Linie Patronenverschläge darin aufbewahrt, während die Geschosse unterdessen im Freien deponiert werden können.

Wollte man mit dem rollenden Material ökonomischer vorgehen, was jedoch nur auf Kosten der Raschheit der Armierung möglich ist, so müsste die Locomotive des Materialzuges bis zum Freiwerden der mit Bettungen und Jochen beladenen Doppelwagen warten (2 bis 3 Stunden), worauf erst die Rückfahrt angetreten und die Verladung der Geschütze vorgenommen werden könnte (1 Stunde); rechnet man außerdem noch für sonstige Verzögerungen 1 Stunde, so werden zum Transporte des Materials und zur Armierung im ganzen rund 5 Stunden erforderlich sein; man wird daher nur halb so viel Batterien armieren können als zuvor.

Ist dagegen rollendes Material zur Genüge vorhanden, so kann folgender Vorgang angewendet werden:

Die Locomotive führt den Materialzug für die Batterie *A*, Fig. 9, bis zur Abzweigungsstelle der Armierungsbahn, kehrt sodann zurück, übernimmt den Materialzug für die Batterie *B* und schiebt denselben ebenfalls bis zur Armierungsbahn vor.

Am Rückwege wird der Leerzug *A* übernommen und zum Depot geführt, wo derselbe zur Verladung der Geschütze für die Batterie *B* verwendet wird.

Der unterdessen zusammengestellte Geschützzug *A* wird nun bis zur Armierungsbahn vorgeschoben; am Rückweg wird der Leerzug *B* mitgenommen und schließlich der Geschützzug *B* vorgeschoben.

Auf diese Art kann eine einzige Locomotive im Verlaufe einer Nacht (8 Fahrten) 2 Batterien zu 4 Geschützen bedienen.

Angenommen, dass jede Fahrt (6 bis 7 Werst) sammt Aufenthalten 45 Minuten dauert, so werden bis zur Beendigung der 7. Fahrt (Geschützzug der Batterie B) rund 5 Stunden erforderlich sein.

Rechnet man ferner für das Vorschieben des Geschützzuges auf dem Armierungsgeleise bis zur Batterie und für das Einführen der Geschütze zusammen 1 Stunde, so kann die Batterie B in 6 Stunden und die Batterie A, welche mit dem fünften Turnus ihre Geschütze erhält, in 4 Stunden, 30 Minuten nach Beginn des Transportes ihr Feuer eröffnen.

Um einen derartigen Verkehr einrichten zu können, muss jedes Intervall des angegriffenen Abschnittes mit 2 Radiallinien ($a\,a_1$, $b\,b_1$) und 2 Gürtellinien ($c\,c_1$, $d\,d_1$) ausgestattet sein [1]).

Das ganze Bahnnetz ist in Sectoren zu theilen, innerhalb welcher die Transporte stets nur in einer Richtung [2]) zu erfolgen haben.

Stationseinrichtung und Wasservorsorgen.

Im Innern der Festung, thunlichst innerhalb des Noyaus, soll eine Central-Station errichtet und mit den, zur Deponierung des Betriebsmaterials, für Werkstätten und für die Administration nöthigen Baulichkeiten ausgestattet werden.

Stationen, welche für den Kriegsbetrieb dienen, müssen gegen Sicht gedeckt sein und folgende Einrichtungen besitzen:

1. Einen Telegraphen- oder Telephon-Apparat (in einer Erdhütte oder in einem Unterstand, zugleich zur Aufnahme des Stations-Personals dienend);

2. einen in die Erde versenkten Wasserbehälter mit der nöthigen Schöpfvorrichtung (die Anlage hoch gelegener Wasserreservoirs ist wegen der schwierigen Maskierung gegen das Vorfeld unzweckmäßig);

3. einen entsprechenden Vorrath an Heizmaterial;

4. einen Vorrath an Reservejochen (die Länge eines, aus einer Locomotive und 7 Doppelwagen bestehenden Zuges beträgt rund 50^m);

5. einen entsprechenden Vorrath an Schwellen und Weichen;

6. einen oder zwei Reservewagen;

7. einen Rollwagen (Draisine);

8. einen Vorrath an Erd- und Eisenbahnwerkzeug und

9. Keile, Winden und Hebzeuge.

---

[1]) Das Geleise $d\,d_1$ hat als Reservegeleise bei vorkommenden Stockungen zu dienen.

[2]) Im nebenliegenden Sector finden die Transporte in entgegengesetzter Richtung statt.

Die Einrichtung dieser Stationen kann — infolge ihrer Einfachheit — während der Vertheidigungs-Instandsetzung des Platzes, an den angegriffenen Fronten auch während der Vertheidigung selbst erfolgen; nur die Vorkehrungen für die Wasserversorgung müssen schon im Frieden getroffen werden (Wasserleitung oder vertieft angelegte, betonierte Behälter).

Behufs Erleichterung bei der Versorgung der Stationen mit Heizmaterial ist es vortheilhaft, wenn hinter den Kehlen der Werke ebenfalls schon im Frieden Kohlendepots angelegt werden.

Signalwesen.

Für die Signalisierung sollen entlang aller Eisenbahnlinien Telegraphen- (Telephon-) Leitungen angeordnet sein.

Zum Schutze dieser gegen eine Zerstörung oder Beschädigung durch den Gegner soll sowohl das Festungs-, als auch das Eisenbahn-Telegraphen-Netz, mit Ausnahme jener Linien, welche erst im Kriegsfalle zu errichten sind, unterirdisch geführt werden.

Bezüglich der Handhabung des Signaldienstes auf Festungsbahnen hätten folgende Grundsätze zu gelten:

Die üblichen feststehenden Signale (Semaphoren) sollen möglichst tief und derart angebracht werden, dass sie nur vom Geleise her wahrnehmbar sind (Laternen zum Blenden).

Alle Handlaternen und die an den Locomotiven angebrachten sollen mit Blenden versehen sein.

Vom Locomotiv-Führer zu ertheilende Signale sollen nicht mit der Dampfpfeife, sondern mit einer Glocke oder einer Mundpfeife gegeben werden.

Telephon ist nur im Nothfalle als Ersatz für den Telegraphen zu verwenden. Um die Locomotiv-Führer auf eine drohende Gefahr aufmerksam zu machen, empfiehlt sich die Anwendung mit Leuchtstoff gefüllter Knallkapseln.

Personal.

Das zum Bau und Betrieb der Festungsbahnen erforderliche Personal zerfällt in folgende Kategorien:

1. Stations-Personal;
2. Zugbegleitungs-Personal;
3. Strecken-Instandhaltungs-Personal und
4. Leitendes Personal.

Zu 1. *a)* Für die Central-Station:

	Officiere	Mann	
Stationsleiter	1	—	—
Gehilfe	1	—	—
Schreiber	—	2	—
Personal zum Rangieren der Züge	—	2	—
Aufsicht beim Wasserreservoir	—	1	—
„ „ Kohlendepot	—	1	—
Weichenwächter (je nach der Zahl der Weichen)	—	10	—
Boten etc. (Civil-)	—	—	2
Lampisten (Civil-)	—	—	2
Zusammen	2	16	4
	Officiere	Mann	

b) Für Werkstätten und Depots:

	Officiere	Mann	
Werkstättenleiter	1	—	—
Betriebsmaterial-Verwalter	1	—	—
Gehilfen	2	—	—
Werkführer mit einem Gehilfen	—	2	—
Verschiedene Professionisten	—	12	—
Schreiber und Zeichner	—	4	—
Wächter (Civil-)	—	—	2
Zusammen	4	18	2
	Officiere	Mann	

c) Für die übrigen Stationen:

Stationsleiter, zugleich Telegraphist	1	Mann
Gehilfe	1	„
Wasserwächter	1	„
Kohlenwächter	1	„
Weichenwächter	2	„
Zusammen	6	Mann

(2 Ablösungen zu 3 Mann).

Angenommen, dass in jedem Intervall der angegriffenen Front 5 Stationen (3 Intervalle, daher 15 Stationen) und an den übrigen Fronten auf je 5 Werst 1 Station (zusammen 10 Stationen), daher im ganzen 25 Stationen errichtet werden, so stellt sich der Bedarf an Personal auf 150 Mann (2 Ablösungen zu 75 Mann).

Zu 2. *a)* Das Zugbegleitungs-Personal besteht für jeden Zug aus:

Zugsführer	1	Mann
Bremser	2	„
Weichensteller[1])	1	„
Zusammen	4	Mann

Daher für 40 Züge (ohne Rücksicht, ob in Bewegung oder in Stationen) 160 Mann.

b) Für jede Locomotive 1 Maschinist und 1 Gehilfe, daher für 13 Locomotiven 26 Mann.

Summe von *a)* und *b)* 186 Mann und mit Ablösung 372 Mann.

Zu 3.

	Officiere	Mann	
Strecken-Chefs (je nach der Länge der Bahn) . .	4	—	—
Werkmeister 1 Vorarbeiter 1 Streckenaufseher 1 } für je 2 Werst	—	150	—
Streckenwächter (Civil-)	—	—	40
Streckenarbeiter (Civil- oder Militär-) 4 Mann auf 1 Werst	—	—	400
Zusammen (Eisenbahn-) Officiere .	4	150	440
	Officiere	Mann	

Zu 4.

Leiter der Festungsbahn	1	Officier
Adjutant	1	„
Gehilfe	1	„
Cassier	1	„
Strecken-Officier	1	„
Transportsleiter	1	„
Verkehrsleiter	1	„
Zusammen .	7	Officiere.

Der Gesammtbedarf an Personal für eine 100 Werst (106·7*km*) lange Festungsbahn beziffert sich demnach auf 17 Officiere, 706 Mann Eisenbahntruppen (d. i. rund 3 Eisenbahn-Compagnien) und 446 Arbeiter und Wächter (theils von den übrigen Truppen, theils vom Civil).

Dagegen ist der Friedensbedarf an Eisenbahn-Personal sehr gering, da man sich auf die Dotierung der Central-Station, der Werkstätten und Depots beschränken kann.

[1]) Zum Stellen der auf der Strecke vorübergehend gelegten Weichen (Ausweichgeleise).

Für die als Beispiel angenommene Festung wäre etwa folgender Personal-Stand erforderlich:

	Officiere	Mann
Officiere	4	—
Maschinisten	—	13
Professionisten	—	14
Weichenwächter	—	2
Verschub-Personal	—	10
Streckenarbeiter	—	6
Streckenwächter	—	10
Wasser- und Kohlenwächter .	—	2
Schreiber und Zeichner . .	—	3
Zusammen	4 Officiere	60 Mann.

Eisenbahnen in kleinen Festungen (Sperrfestungen).

Gelegentlich der Erörterung über die Bedeutung kleiner Festungen wurde hervorgehoben, dass die Thätigkeit der Festungs-Artillerie hauptsächlich in der Bestreichung gewisser, mehr oder weniger im voraus bestimmter Räume besteht und dass die zur Lösung dieser Aufgabe bestimmten Geschütze zumeist in den Werken selbst einzustellen sind.

Da während der Vertheidigung solcher Festungen keine ausgedehnten Artilleriestellungen zu schaffen, daher auch keine Verschiebungen des Geschützmaterials — wenigstens nicht auf größere Strecken — zu bewirken sind, so kann das bezüglich der Eisenbahnen für Manövrier-Festungen aufgestellte Schema hier keine Geltung haben.

Der Nutzen einer Festungsbahn wird sich hier auf die leichtere Durchführung des Munitionszuschubes aus weit gelegenen Magazinen beschränken, weshalb man auf ein permanentes Eisenbahnnetz verzichten und sich mit einer transportablen Bahn begnügen kann.

Die Organisation kleiner Festungen ist derart verschieden, dass es nicht möglich ist, für den Bedarf an Geleislänge und an Betriebsmaterial auch nur annähernd eine Ziffer anzugeben.

Sowohl die zu bewegenden Lasten, als auch die Entfernungen — mit Ausnahme jener Fälle, wo die Sperrfestung aus einer Gruppe von Werken besteht, deren gegenseitige Entfernung mehrere Werst beträgt — sind verhältnismäßig klein, daher liegt im allgemeinen nicht die Nothwendigkeit vor, zum Locomotiv-Betrieb zu greifen.

Das Detail der Bahnen betreffend, kann die für Manövrier-Festungen angenommene Type auch bei Sperrfestungen zur Anwendung kommen. Die Verwaltung und der Betrieb dieser Bahnen wären der Festungs-Artillerie zu übertragen.

Eisenbahnen in Küstenbefestigungen.

a) Küstenbefestigungen, welche nur von der Seeseite angegriffen werden können.

Solche Befestigungen bestehen in der Hauptsache aus einer Anzahl von Batterien längs der Küste, mit Geschützen größeren Calibers (11-zöllige, 10-zöllige, 9-zöllige und 6-zöllige Kanonen, 11- und 9-zöllige Mörser) armiert.

Alle diese Geschütze stehen bereits im Frieden in voller Kampfbereitschaft auf den ihnen zukommenden Plätzen.

Das Vorhandensein einer Reserve an schweren Geschützen wäre selbstverständlich auch bei Küstenbefestigungen sehr erwünscht, doch schließen das Gewicht[1]), sowie die Aufstellungsart der Küstengeschütze eine mobile Verwendung der letzteren zu Lande vollkommen aus.

Solche Verwendung ist bei sonst entsprechenden örtlichen Verhältnissen, Fig. 10 auf Tafel 7, nur zu Wasser, u. zw. als schwimmende Batterien denkbar. Zu diesem Zwecke könnten ausrangierte, entsprechend hergerichtete Kriegsschiffe oder eigens erbaute, flachgehende, mit 8 bis 10 Geschützen bestückte Fahrzeuge verwendet werden.

Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn der befestigte Hafen, wie in Fig. 11, derart gelegen ist, dass der Gegner in dessen nächster Nähe, in den Buchten *A* und *B* Landungen bewirken kann, welche zu verhindern der Vertheidiger unter allen Umständen bestrebt sein muss.

Die Anlage permanenter Küstenbatterien zur Sicherung der Einfahrt in die Buchten *A* und *B* würde zur Zersplitterung der Kräfte führen; es wird daher vortheilhafter sein, die möglichen Landungsstellen mit dem Hafen *C* schon im Frieden durch Eisenbahnlinien zu verbinden, im Centralpunkte *C* aber alle nöthigen Vertheidigungsmittel derart bereitzuhalten, dass dieselben im Bedarfsfalle ungesäumt nach der vom Gegner gewählten Landungsstelle entsendet werden können.

Eisenbahnen können außerdem auch dann mit Vortheil zur Anwendung gelangen, wenn die Entfernungen der Batterien untereinander und vom Centrum des Platzes bedeutend sind.

Man könnte zwar auch in diesem Falle, unter Hinweis auf die bereits im Frieden zu bewirkende Armierung der Batterien, die Nothwendigkeit eines Eisenbahnnetzes bezweifeln; berücksichtigt man jedoch,

[1]) Das Gewicht einer 11-zöll. (28cm) 35 Caliber langen Küstenkanone beträgt etwa 2.700 P. = 44.200 *kg*.
" " " 11- " (28cm) Kanone M. 1867 . . . . . " " 1.600 " = 26.200 "
" " " 9- " (22·9cm) " M. 1877 . . . . . " " 950 " = 15.560 "
" " eines 11- " (28cm) Mörsers . . . . . " " 650 " = 10.650 "
" " einer 6- " (15·3cm) Kanone . . . . . " " 450 " = 7.370 "
Nahezu das gleiche Gewicht entfällt auf die Lafetten sammt Zugehör.

dass es kaum eine Festung gibt, welche sich schon im Frieden in voller Kriegsbereitschaft befindet, dass ferner in den meisten Festungen von Zeit zu Zeit gewisse Arbeiten, wie Auswechslung von Geschützen, Ergänzung der Munition u. dgl. zu bewirken sind, zieht man schließlich in Erwägung, dass die zu bewegenden Lasten sehr bedeutende Gewichte besitzen, so gelangt man zu dem Schlusse, dass Festungsbahnen in solchen Plätzen nur infolge dringender, ökonomischer Rücksichten entfallen dürfen.

Für Verwendung in Küstenbefestigungen bestehen in Russland zwei Eisenbahn-Typen, beide vom GL. Tachtarew.

Die erste Type, für Lasten bis 2.000 Pud (32.760*kg*), besitzt 4·2*m* lange Joche, dreiachsige eiserne und zweiachsige hölzerne (für den Transport der Joche bestimmte) Wagen; die Verbindung der Schienen mit den U-förmigen eisernen Schwellen, sowie die Verbindung der Joche untereinander sind aus Fig. 12 und 13 ersichtlich. Ein vollständiges Joch wiegt rund 35 Pud (370*kg*) und wird durch 12 bis 16 Mann getragen. Die Spurweite beträgt 1·175*m*.

Die eisernen Wagen, Fig. 14, sind 3·30*m* lang, 1·05*m* breit und 2.800*kg* schwer.

Die zweite Type für Gewichte bis 6.000 Pud (98.280*kg*) unterscheidet sich von der ersteren hauptsächlich dadurch, dass große Lasten nicht auf einzelnen dreiachsigen, sondern auf je 2 zweiachsigen eisernen Wagen, Fig. 15, transportiert werden (1.500 Pud Achsenbelastung). Die Joche sind analog jenen der ersten Type, die Spurweite beträgt 1·00*m*.

Die Wagen sind 1·67*m* lang, 0·82*m* breit und 1·650*kg* schwer.

Beiden Systemen haftet der Nachtheil des übermäßig großen Gewichtes des Oberbaumaterials an.

b) Küstenbefestigungen, welche sowohl von der See- als auch von der Landseite angegriffen werden können.

Zur Sicherung aller Hafeneinrichtungen gegen ein Bombardement müssen solche Plätze auch an der Landseite mit einer entsprechend vorgeschobenen Vertheidigungslinie versehen werden. Die Ausrüstung dieser Befestigungsanlagen hat, nach Maßgabe der Mittel, welche der Angreifer zur Anwendung bringen kann, im allgemeinen nach den für Manövrier-Festungen aufgestellten Grundsätzen zu erfolgen.

Wird nach Erwägung der, den gegebenen Verhältnissen entsprechendsten Art der Vertheidigung dem artilleristischen Kampf die entscheidende Bedeutung zuerkannt, dann wird auch bezüglich der Festungsbahnen das für Landfestungen aufgestellte Schema volle Anwendung finden.

Versuchs-Ergebnisse.

Zum Schlusse folgen noch die Ergebnisse einiger in den Jahren 1892 bis 1897 mit Festungsbahnen durchgeführter Versuche.

1. Transport von 4 Stück 24-pfündigen (15·3*cm*) kurzen Kanonen sammt Zugehör, eintägiger Munition und Bedienungsmannschaft von der Central-Station *A*, Fig. 16, zu einer in der Gürtellinie befindlichen Batterie *B*, u. zw. *a*) 2 Geschütze mittels normalspuriger (russische Spurweite = 1·524*m*) Eisenbahn, wobei angenommen wurde, dass die letztere bei *E* zerstört ist[1]) und *b*) 2 Geschütze durch Mannschaft theils auf einer gepflasterten Straße, theils auf einem sandigen Feldwege.

Zu *a*). Zur Verladung waren 4 Plattformwagen, 2 für die Geschütze sammt Zugehör, 1 für die Geschützbedienung (16 Mann) und 1 für das Material zur Wiederherstellung der zerstörten Strecke bereit gestellt.

Gewichte:

2 Stück 24-pfündige, gusseiserne kurze Kanonen (zu 95 Pud[2]) auf niedrigen eisernen Lafetten (zu 65 Pud) sammt Zugehör (zu 5 Pud)	330	Pud
2 hölzerne Bettungen M. 1876 (zu 85 Pud)	170	„
Eine Belagerungsprotze M. 1869	40	„
Werkzeug etc.	15	„
2 Paar Keile (zu 20 Pud)	40	„
80 Schuss	180	„
Zusammen (12.700*kg*)	775	Pud

Arbeitskräfte: Die Geschützbedienung (16 Mann).

Zu *b*). Für den Transport der Geschütze wurden 2 Stück Belagerungsprotzen und für den Transport des übrigen Materials 6 Karren M. 1867 verwendet.

Gewichte:

2 Stück 24-pfündige Kanonen, wie vor	330	Pud
2 hölzerne Bettungen	170	„
Werkzeug etc.	15	„
2 Paar Keile	40	„
Munition	180	„
2 Belagerungsprotzen (zu 40 Pud)	80	„
6 Karren M. 1867 (zu 13 Pud)	80	„
Zusammen (14.660*kg*)	895	Pud

[1]) Die Zerstörung wurde durch Sprengung einer 2·20*m* tief eingegrabenen Ladung von 60 Pfund (24·6*kg*) Pyroxilin bewirkt (Wirkung einer 21*cm* Bombe auf 1.500 Klafter = 3.150*m* Distanz).

[2]) 1 Pud = 16·38*kg*.

Arbeitskräfte: 88 Mann (per Geschütz 20, per Karren 8 Mann).

Verladungsdauer: Die Verladung beider Gruppen erfolgte gleichzeitig und erforderte 17 Minuten.

Eisenbahntransport:

Fahrtdauer bis zur Station *C* (5 Werst) . . .	—	24	Minuten
Aufenthalt auf der Strecke aus Anlass der Sprengung	—	34	„
Wiederherstellung der schadhaften Strecke . .	—	52	„
Abladen des gesammten Materials in *C* (mit Hilfe stabiler Verladerampen)	—	22	„
Somit Fahrtdauer einschließlich der Wiederherstellung der Bahnstrecke	1 Stunde,	16	Minuten

Transport durch Mannschaft.

Transport auf der Straße bis *D* (4 Werst) . .	—	58	Minuten
„ „ dem Feldwege (1 Werst)	1 Stunde	45	„
Aufenthalt infolge der Sprengung	—	31	„
Demnach die ganze Transportsdauer . .	2 Stunden,	43	Minuten.

Wiederherstellung der zerstörten Bahnstrecke.

Der durch die Sprengung entstandene Trichter hatte einen Durchmesser von 6*m* bei einer Tiefe von 1·90*m*; die Unbrauchbarmachung der Bahn erstreckte sich auf 40*m* Länge.

Die Wiederherstellung wurde durch 35 Eisenbahnsoldaten in 52 Minuten bewirkt; an Material waren 2 Eisenbahnschienen und 5 Schwellen erforderlich.

Schlussfolgerungen:

α) Der Vergleich der Versuchsresultate führt zu dem Schlusse, dass zum Transporte des Artillerie-Materials auf Straßen und Wegen fünfmal soviel Arbeiter (88 gegen 16) und die doppelte Zeit (2 Stunden 43 Minuten gegen 1 Stunde, 16 Minuten) erforderlich sind, als beim Eisenbahntransporte.

β) Das Auf- und Abladen von Geschützen ist auf normalspurigen Bahnen, wenn keine Verladerampen zur Verfügung stehen, sehr beschwerlich und erfordert für ein Geschütz 25 bis 30 Mann und 40 bis 50 Minuten Zeit.

2. α) Transport von 4 Stück 6-zölligen (15·3*cm*) 120 Pud schweren Kanonen in hohen Lafetten M. 1877 sammt Zugehör, eintägiger Munition und Bedienungsmannschaft auf einer 1·00*m* breiten Bahn (System Tachtarew).

b) Umladung von 2 Geschützen sammt Zugehör auf eine 70*cm* breite Bahn (System Dolberg).

Arbeitskräfte: Geschützbedienung (4 Unterofficiere, 32 Mann).

Zu *a*) Gewichte:

4 Geschütze sammt Lafetten (zu 210 Pud)	840 Pud
4 hölzerne Plattformen (zu 85 Pud), 4 Paar Keile (zu 20 Pud) und Werkzeug (20 Pud)	440 „
160 Schuss	400 „
36 Mann Bedienung (zu 5 Pud)	180 „
20 Officiere	100 „
17 Geleisejoche	75 „
Zusammen . . .	2.035 Pud
Hiezu eine Locomotive (ausgerüstet)	650 „
7 gewöhnliche und 2 für Mannschafts-Transporte eingerichtete Doppelwagen, wie in Fig. 6	630 „
2 Doppelwagen für die Bettungen[1]) (zu 82 Pud) . . .	165 „
Zusammen . . .	3.480 Pud (57.000*kg*)

Die Verladung der Geschütze erfolgte mit Hilfe der Rücklaufkeile und erforderte 4 Minuten für ein Geschütz, die Verladung des gesammten Materials dauerte 30 Minuten.

Zu *b*) Die Umladung des Materials auf Wagen der 70*cm* breiten Bahn wurde mit Hilfe einer stabilen Laderampe bewirkt (das Geleise der 70*cm* breiten Bahn befand sich innerhalb der Schienen der 1·00*m* breiten Bahn) und nahm 53 Minuten in Anspruch.

Schlussfolgerungen:

α) Stabile Laderampen sind nur für Umladungen bei verschiedenen Spurweiten brauchbar; bei gleichspurigen Bahnen ist der Gebrauch von Keilen vortheilhafter.

β) Sowohl bei diesem, als auch bei anderen Versuchen wurde, besonders bei der Wagentype Tachtarew, eine starke Abnützung der Achsbüchsen bemerkt. Die Ursache liegt theils in der verhältnismäßig großen Zugsgeschwindigkeit (12 bis 16 Werst = 12·8 bis 17*km*), theils in dem Mangel eines Schutzes gegen das Eindringen von Sand in die Achsbüchsen.

γ) Die Zugsgeschwindigkeit darf mit Rücksicht auf den Durchmesser der Räder höchstens 4 bis 6 Werst (4·26 bis 6·40*km*) in 1 Stunde betragen.

[1]) Die für den Transport des Bettungsmaterials construierten Plattformen sind 6·7*m* lang; die Länge der normalen Plattformen beträgt 4·35*m*.

δ) Behufs sicherer Lagerung der Lafettenachse sind die Wagenplattformen mit eintheiligen, rahmenartig untereinander verbundenen Unterlagen zu versehen.

ε) Behufs Vereinfachung der Verladung der Geschütze (Vermeidung des Anbindens an den Wagen) empfiehlt es sich, an den Wagenplattformen Haken anzubringen, auf welche die Protzstockringe aufgesteckt werden.

3. Transport von 2 Stück 6-zölligen (15·3*cm*) 120 Pud schweren Kanonen sammt Zugehör, eintägiger Munition und Bedienungsmannschaft auf einer 70*cm* breiten Bahn.

Umladung des ganzen Materials auf eine normalspurige Bahn.

Gewichte:

2 Stück Kanonen sammt Lafetten und Zugehör	420 Pud
80 Schuss	180 „
2 hölzerne Plattformen, 2 Paar Keile, Werkzeug	220 „
20 Officiere und 16 Mann Bedienung.	190 „
Zusammen . . .	1.010 Pud
Hiezu eine Locomotive	540 „
7 Doppelwagen (Einzelwagen 16 Pud, Plattform 25 Pud) .	420 „
Summe . . .	1.970 Pud (32.280*kg*).

Die Verladung der Geschütze erfolgte mit Hilfe von Keilen und dauerte 22 Minuten.

Die Verladung der Munition erforderte 21 Minuten, jene der Bettungen 36 Minuten.

Während der Fahrt mit einer Geschwindigkeit von 7 Werst (7·47*km*) in der Stunde musste der Zug wegen Heißlaufen einer Achse angehalten werden.

Die Umladung der Geschütze auf die Waggons der normalspurigen Bahn erforderte bei Benützung eines fahrbaren Krahnes 11 bis 16 Minuten und mit Hilfe schräg gelegter Balken und eines Flaschenzuges, nach Fig. 17, durch 24 Mann 50 Minuten für ein Geschütz.

Schlussfolgerungen:

α) Die Geschwindigkeit der beladenen Züge darf 4 bis 5 Werst (4·27 bis 5·33*km*) in der Stunde nicht überschreiten.

β) Die Benützung von Krahnen zur Verladung der Geschütze ist sehr vortheilhaft, sie bedarf jedoch eines geschulten Personals.

γ) Die Verladung von Geschützen durch Mannschaft ist sehr zeitraubend, soll daher nur in äußersten Fällen angewendet werden. Zur

Erleichterung der Arbeit sollen aus Erde angeschüttete oder hölzerne, bis zur Höhe der Wagenplattformen reichende Laderampen rechtzeitig hergerichtet werden.

4. In C_1 Fig. 16, waren auf 4 normalspurigen Waggons verladen: 4 Stück 6-zöllige (15·3*cm*), 120 Pud schwere Kanonen sammt Zugehör und Munition, auf 2 anderen Waggons war das Material für eine transportable Bahn von 70*cm* Spurweite (System Dolberg) bereit gestellt. Hievon sollten

a) zwei Geschütze sammt Zugehör und Munition auf einer von C_1 bis zur Batterie B gelegten transportablen Bahn (350*m* lang) von 1·00*m* Spurweite (System Tachtarew),

b) ein Geschütz sammt Zugehör und Munition auf einer von C_1 bis zur Batterie B zu legenden transportablen Bahn (System Dolberg) von 70*cm* Spurweite und

c) ein Geschütz sammt Zugehör und Munition auf der Straße bis D, sodann auf einem Feldwege bis zur Batterie B durch Mannschaft transportiert werden.

An Arbeitskräften waren für den Transport 32 Mann zugewiesen.

Zu *a*) Das Abladen des gesammten Materials (mit Hilfe von 4 Stück an die Wagenplattform schräg angelegter Balken und eines Flaschenzuges) dauerte 1 Stunde, 24 Minuten; der Transport auf der schmalspurigen Bahn bis zur Batterie erforderte 15 Minuten.

Zu *b*) Zum Bau der 350*m* langen Feldbahnstrecke (Ackerboden) waren 1 Stunde, 40 Minuten erforderlich; 61 Joche mussten auf eine Entfernung von rund 400*m* durch Mannschaft zugetragen werden.

Das Abladen des Geschützes (wie vor) dauerte bei 24 Arbeitern 30 Minuten und der Transport zur Batterie 7 Minuten.

Zu *c*) Das Abladen des Geschützes erfolgte mit Hilfe eines Flaschenzuges über 7 Stück schräg gelegter Balken.

Das Geschütz wurde mittels einer Belagerungsprotze, das übrige Material auf 4 Stück zweirädrigen Karren M. 1867 transportiert. Die Umladung des gesammten Materials nahm 44 Minuten, der Transport bis zur Batterie, d. i. auf eine Entfernung von 630*m*, hievon rund 300*m* auf der Chaussee und 330*m* auf einem Waldwege, 21 Minuten in Anspruch.

Schlussfolgerungen:

α) Zum Abladen eines Geschützes vom Waggon einer normalspurigen Bahn sammt Straßentransport durch Mannschaft waren 1 Stunde, 5 Minuten nöthig, der Transport einer Batterie von 4 Geschützen würde daher bei gleichen Arbeitskräften 4 Stunden, 20 Minuten oder sammt

25% Zuschlag für unvorhergesehene Fälle (ungünstiger Boden, schlechte Witterung) 5 Stunden in Anspruch nehmen.

β) Das Abladen und der Transport von 2 Geschützen auf einer bereits früher gelegten, transportablen Bahn von 1·00*m* Spurweite erforderten 1 Stunde, 39 Minuten; folglich kann man für eine Batterie von 4 Geschützen zweimal so viel, d. i. 3 Stunden, 20 Minuten rechnen.

γ) Das Verlegen der 350*m* langen transportablen Bahn (System Dolberg) dauerte 1 Stunde, 40 Minuten; bei einer zweckmäßigeren Eintheilung könnte diese Arbeit in 1 Stunde, 25 Minuten geleistet werden. Das Umladen und der Transport eines Geschützes sammt Zugehör beanspruchte 37 Minuten. Demnach wären für die Umladung und für den Transport einer Batterie von 4 Geschützen unter gleichen Umständen (2 Stunden, 28 Minuten + 1 Stunde, 25 Minuten) rund 4 Stunden erforderlich.

δ) Ungeachtet dessen, dass die 1·00*m* breite Bahn (System Tachtarew) auf einem ebenen Feldwege führte, während die 70*cm* breite Bahn über frisch geackerte Felder flüchtig hergestellt wurde, gieng der Geschütztransport auf beiden Bahnen ohne Anstand vor sich, woraus man auf die Verwendbarkeit und genügende Sicherheit der 70*cm* breiten transportablen Bahn für den Transport 6-zölliger Kanonen schließen kann.

5. Die mit 4 Stück 6-zölligen (15·3*cm*), 120 Pud schweren Kanonen armierte Batterie *B* in Fig. 16 war zu desarmieren und das Material sammt jenem der abzutragenden Feldbahnlinie C_1 *B* zuerst zur Station *C*, sodann zu einer im Nachbar-Intervall zu armierenden Batterie zu schaffen (Nachtarbeit).

Dieser Versuch wurde nur mit 2 Geschützen und nicht ganz programmgemäß durchgeführt; die Armierung der Batterie *B* wurde nämlich noch vor Beginn des Versuches in die Station *C* überführt, worauf die zur Batterie führende transportable Bahn abgetragen und das Material zum Baue eines 200*m* langen Feldbahnzweiges, im Anschlusse an die Station, verwendet wurde. Die Verladung der 2 Geschütze sammt Zugehör auf Doppelwagen der 70*cm* breiten Bahn nahm bei 18 Mann Bedienung 50 Minuten in Anspruch, wovon auf die Geschütze 20, auf die Munition (80 Schuss) 15, und auf die Bettungen, Keile u. s. w. ebenfalls 15 Minuten entfielen.

Der Transport auf dem Feldbahngeleise durch Mannschaft bis zur Station (200*m*) dauerte 20 Minuten; hierauf wurde die Feldbahn abgetragen und das Material in die Station *C* eingezogen, wozu 55 Minuten erforderlich waren.

Das gesammte Artillerie- und Feldbahnmaterial wurde sodann in einem, aus einer Locomotive und 9 Wagen bestehenden Zuge bis C_1 gebracht, worauf das Legen eines zur Batterie B führenden Armierungsgeleises begann.

Das Verlegen der den Übergang zur Armierungsbahn vermittelnden Kletterweiche begegnete einigen Schwierigkeiten, da die permanente Eisenbahn an dieser Stelle etwas aufgedämmt war und ein Wassergraben übersetzt werden musste.

Das Abladen und Verlegen der Geleisjoche (350m), dann der Transport der Geschütze sammt Zugehör bis zur Batterie nahmen 2 Stunden, 36 Minuten in Anspruch; hievon entfielen auf das Abladen und Verlegen der Joche 1 Stunde, 14 Minuten, auf den Transport des Artillerie-Materials 40 Minuten und 42 Minuten auf Aufenthalte, welche durch zweimalige Entgleisung der mit Bettungen beladenen Doppelwagen (6·7m lange Plattformen) beim Passieren der Kletterweiche verursacht wurden; bei einer dieser Entgleisungen wurde die Zungenspitze der Weiche abgebrochen.

Beim Verschieben entgleiste ein leerer Wagen zweimal.

Schlussfolgerungen:

α) Die Zungenspitzen der Kletterweichen, System Dolberg, sind zu schwach und bedürfen einer Verstärkung.

Die sonstige Einrichtung der Weichen ist zweckentsprechend; der Verkehr auf dem Hauptgeleise wird bei Anwendung dieser Weichen in keiner Weise gehindert.

β) Die Verbindung der 6·7m langen, für den Transport des Bettungsmaterials bestimmten Plattformen mit den Wagen durch Bolzen entspricht nicht, weil die Einzelwagen nicht allen Unregelmäßigkeiten und Krümmungen der Bahn folgen können, was oft Entgleisungen zur Folge hat.

γ) Es ist nicht vortheilhaft, in einen Vollzug leere Wagen einzurangieren, da dieselben infolge ihres geringen Gewichtes beim Anschieben der Locomotive leicht entgleisen.

6. Transport von 2 Stück 6-zölligen, 190 Pud schweren Kanonen sammt Zugehör und eintägiger Munition auf einer 70cm breiten Feldbahn bis zur Batterie, wobei angenommen wurde, dass das Bahngeleise in der Nähe der Batterie zerstört ist.

Die Verladung des gesammten Materials auf 7 Doppelwagen, mit Hilfe von Ladekeilen und Handwinden, wurde durch 18 Mann in 1 Stunde bewirkt, wovon auf die Verladung der Geschütze 12 Minuten entfielen.

Der Transport des Materials bis zu der durch Sprengung unbrauchbar gemachten Stelle (6 Werst) dauerte 28 Minuten.

Die Sprengung, welche an zwei, 260*m* von einander entfernten Orten durch je 10 Pfund (4·1*kg*) Pyroxilin bewirkt wurde, entsprach der Wirkung einer 6-zölligen Fougassenbombe. Eine Ladung wurde auf 60*cm* versenkt, die andere unmittelbar unter einer Geleiseschwelle (Explosion beim Auftreffen) angebracht. Der Oberbau bestand aus 5·6*m* langen, mit Laschen verbundenen, auf Holzschwellen ruhenden Schienen. Die versenkte Ladung erzeugte einen Trichter von 3·70*m* Durchmesser und 1·25*m* Tiefe, wobei die Schienen auf eine Länge von 20*m* zur Seite geschoben und theilweise verbogen wurden; die Schwellen waren auf doppelte Schienenlänge theils zerstört, theils beschädigt.

Die Fahrbarmachung dieser Strecke erforderte 37 Minuten.

Die unter der Schwelle angebrachte Ladung ergab nach der Sprengung einen Trichter von 1·50*m* Durchmesser und 60*cm* Tiefe; die Schienen wurden auf eine Länge von 11*m* verbogen und zur Seite geschoben, die Verbindung der Schienen war an einer Stelle gerissen.

Die Wiederherstellung dieser Strecke dauerte 22 Minuten.

7. *a)* Feststellung des Unterschiedes in der Vernehmbarkeit der Arbeiten beim Legen der transportablen Feldbahnen System Tachtarew (1·00*m* Spurweite, eiserne Schwellen) und System Dolberg (70*cm* Spurweite, hölzerne Schwellen), dann Vergleich der Arbeitsdauer.

b) Prüfung der Zweckmäßigkeit der Kletterweichen bei Abzweigungen von den Hauptlinien.

Zu *a)* Die Verlegung der gleich langen Feldbahnstrecken (170*m*) erfolgte bei Nacht durch je eine Partie von 1 Unterofficier und 10 Mann.

Die Arbeitsdauer betrug für die 1·00*m* breite Feldbahn 37 Minuten, die Geleisjoche wurden durch Mannschaft zugetragen; für die 70*cm* breite Feldbahn 23 Minuten, die Joche wurden bis zum ersten Drittel der Streckenlänge auf Doppelwagen zugeschoben, für den Rest der Strecke durch Mannschaft zugetragen.

Die Verlegung der Joche war auf eine Entfernung von 200 Schritten bei beiden Systemen nicht vernehmbar, dagegen wurde das durch das Abladen der Joche von den Doppelwagen, sowie durch die Bewegung der Wagen verursachte Geräusch gehört.

Zu *b)* Zur Durchführung dieses Versuches war auf einer permanenten Feldbahn von 1·00*m* Spurweite ein mit 2 Stück 6-zölligen, 120 Pud schweren Kanonen sammt Zugehör und 90 Feldbahnjochen

beladener, aus 1 Locomotive und 7 Doppelwagen (2.600 Pud = 42.580*kg*) bestehender Zug bereit gestellt.

An Arbeitskräften waren 3 Unterofficiere und 24 Mann zugewiesen, hievon 8 Mann zum Verlegen der Geleisjoche.

Zum Legen einer Abzweigung von 50*m* Länge, wobei in Ermangelung von Bogenjochen 2 Kletterweichen verwendet werden mussten, waren 15 Minuten erforderlich.

Das Befahren dieses Zweiggeleises mit gewöhnlichen Doppelwagen gieng anstandslos vor sich, wogegen ein mit Bettungsmaterial beladener Doppelwagen (6·7*m* lange Plattform) beim Passieren der Kletterweiche entgleiste.

8. Transport von 3 Stück 42-Linien (10·7*cm*) Kanonen sammt Zugehör auf einer 70*cm* breiten, permanenten Bahn, sodann auf einer transportablen, 150*m* langen Armierungsbahn der gleichen Spurweite bis zur Batterie und Armierung der letzteren.

Nach Ankunft des aus 1 Locomotive und 6 Doppelwagen bestehenden Zuges an der Abzweigungsstelle der Armierungsbahn, welche bereits früher gelegt war, wurden die Doppelwagen einzeln abgekuppelt und durch die Geschützbedienungs-Mannschaft (8 Mann für jedes Geschütz) zur Batterie vorgeschoben.

Der Transport auf der Armierungsbahn dauerte 3 Minuten für jedes Geschütz; in weiteren 4 Minuten war jedes Geschütz schussbereit; die Bettungen waren bereits früher gelegt worden.

Dieses günstige Resultat ist dem Umstande zu verdanken, dass die Bedienungsmannschaft mit den ihr zufallenden Verrichtungen vertraut war und dass durch die gleiche Spurweite der permanenten und der transportablen Bahn (Armierungsbahn) die Nothwendigkeit eines Umladens des Materials, folglich der damit verbundene Zeitverlust entfiel.

9. Übung in der Durchführung von Truppentransporten auf einer normalspurigen Bahn.

a) Ein Theil der im Innern der Festung befindlichen Hauptreserve (2 Bataillone Infanterie, 1 Ausfallsbatterie mit 2 Geschützen, 16 Pferden und 19 Artilleristen) war zur Besetzung einer 7 Werst (7·46*km*) von der Central-Station entlegenen Vorposition (*A*) vorzuschieben.

b) Verschiebung derselben Truppen aus der vorerwähnten Vorposition in einen diametral gegenüberliegenden Abschnitt und Besetzung einer 5 Werst (5·33*km*) von der Central-Station entfernten Vertheidigungsstellung (*B*).

Zu *a)* Für den Transport stand ein, aus 1 Locomotive, 23 Lastwaggons (21 für die Mannschaft, 2 für Pferde) und 2 Lowries (für Geschütze) zusammengesetzter Zug zur Verfügung.

Die Einwaggonierung der Pferde und das Verladen der Geschütze erfolgten mit Hilfe von Rampen in 6 Minuten, die Einwaggonierung der Mannschaft (ohne Benützung der Stiegenbretter) in 2 Minuten. Im ganzen wurden zum Ein- und Auswaggonieren, zur Zurücklegung der 7 Werst langen Strecke und zur Besetzung der Vorposition 35 Minuten benöthigt (Auswaggonierung 6 Minuten, Besetzung der Position 7 Minuten).

Zu *b)* Die Truppen wurden sodann in 6 Minuten ralliiert, in derselben Weise wie früher einwaggoniert und zu der 10·5 Werst (11·2*km*) entfernten Vertheidigungsstellung (*B*) geführt.

Vom Zeitpunkte der Bereitstellung der Truppen in der Central-Station bis zur Beendigung der Besetzung der Vertheidigungsstellung (*B*) verstrich 1 Stunde.

Schlussfolgerungen:

In Festungen befindliche Eisenbahnen ermöglichen die rasche Verschiebung von Truppen, wobei der Zeitgewinn — sobald die Entfernungen größer sind als 2 bis 3 Werst (2·13 bis 3·20*km*) — ein bedeutender ist ($^1/_2$ bis $^1/_3$ der für einen Fußmarsch erforderlichen Zeit).

Obwohl die Auswaggonierung der Geschütze auf den Eisenbahnkörper keine Schwierigkeiten verursachte, so erscheint es doch erwünscht, an Auswaggonierungsorten, die in Einschnitten liegen, in Erde ausgeführte, bis zur Höhe der Wagenplattform reichende Rampen anzuordnen: ihre Länge soll ein gleichzeitiges Entladen von 30 Waggons gestatten.

Das deutsche Feld-Artillerie-Material C/96[1].

(Hiezu die Tafel 8.)

Zufolge königlicher Ordre vom 27. März 1897 gelangte in der deutschen Feld-Artillerie das Feldgeschütz-Material C/96 zur Einführung. Bis zu diesem Zeitpunkte enthielt das deutsche Feld-Artillerie-Material — obwohl sonst Einheits-Material — dreierlei Rohr-, zweierlei Lafetten- und Protzen-Constructionen, welche auch in den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens", Jahrgang 1894, Heft 1, Seite 51 u. ff. beschrieben sind.

Von den Rohren war nur eines, u. zw. jenes C/91 bedingungslos für das Schießen mit Sprenggranaten C/91 geeignet. Mit diesen Rohren war übrigens nur eine Batterie jeder Abtheilung ausgerüstet (12).

I. Materialbeschreibung.

Allgemeines. Das Feldgeschütz C/96 ist ein Einheitsgeschütz. Das Geschütz der reitenden Batterien unterscheidet sich von jenem für fahrende Batterien nur durch den Wegfall der Achssitze, wodurch sich für ersteres eine Gewichtsverminderung von 30*kg* ergeben dürfte. Es hat ein Caliber von 7·7*cm* und verfeuert Feldshrapnels C/96 und Feldgranaten C/96, beide mit Doppelzünder C/96, dessen Tempier-Scala bis 5.000*m* reicht (8).

Das Geschossgewicht beträgt 6·85*kg*, die Anfangsgeschwindigkeit 465*m*.

Die größte Schussweite des Geschützes soll 8.000*m* (3), sein Fuhrwerksgewicht gegen 1.700*kg* betragen (8, 9, 11, 12).

---

[1]) Zu dem vorliegenden Aufsatze wurden nachstehende Publicationen als Quellen benützt, u. zw.:

1. Das Feld-Artillerie-Material C/96. Nachtrag zu Batsch' „Leitfaden für den Unterricht der Kanoniere der Feld-Artillerie"; bearbeitet von Zwenger, Hauptmann und Batterie-Chef im 2. Pommer'schen Feld-Artillerie-Regimente Nr. 17. Berlin 1899.
2. Exercier-Reglement für die Feld-Artillerie, II. Theil: „Ausbildung am unbespannten Geschütz (Material C/96. Entwurf.) Berlin. Jänner 1898.
3. Abänderungen zu dem „Entwurf der Schießvorschrift für die Feld-Artillerie" vom 22. Mai 1893 für das Material C/96. Berlin 1898.
4. Russischer Invalide Nr. 15 von 1898.
5. Russischer Invalide Nr. 67 von 1898.
6. Russischer Invalide Nr. 186 von 1898.
7. Artillerie-Journal Nr. 7 von 1898 (russisch).
8. *Revue militaire suisse.* Nr. 3 und 4 von 1898.
9. Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie, Nr. 3 von 1898.
10. Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie, Nr. 9 von 1898.
11. Schweizerische Monatsschrift für Officiere aller Waffen, Nr. 10 von 1898.
12. Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine, Juni-Heft, 1898.
13. Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine, September-Heft 1898.
14. Deutsche Heeres-Zeitung Nr. 184 von 1898.
15. *Revue d'artillerie. Tome* 53, Seite 293 u. ff.

Die im Texte enthaltenen, in Klammern angeführten Zahlen beziehen sich auf die den Quellen hier vorgesetzten Ziffern.

(Anmerkung der Redaction.) Vorliegender Aufsatz war bereits im Drucke, bevor die Broschüre: „Das neue Feld-Artillerie-Material C/96" von Wernigk angekündigt war. Die durch ihr Erscheinen eventuell bedingten Ergänzungen werden in einem Nachtrage folgen.

Das Rohr, Fig. 1, ist nach der Mantel-Construction aus Krupp'schem Specialstahl — wahrscheinlich Nickelstahl (12) — erzeugt. Es besteht aus der Kernröhre *A*, dem Mantel *B* und dem Verbindungsring *C*. Dieser ist zum Theil auf den Mantel, zum Theil auf die Kernröhre geschraubt. Im Mantel ist das Lager für den nach rechts zu öffnenden Flachkeil-Verschluss eingeschnitten. Das lange Feld, der sichtbare Theil des Kernrohres, nimmt vom Verbindungsring gegen vorne zu stetig an Stärke ab und ist zunächst der Mündung durch die Mündungsfriese *E* (Kopf) verstärkt. Der vordere Theil des Mantels — Mantelstück (Mittelstück) — ist hinten und in der Mitte cylindrisch, sonst aber konisch gestaltet. Etwa in seiner Längenmitte trägt es den nach unten reichenden Schildzapfen *F*, mit welchem es aus einem Stück erzeugt ist. Den Übergang zwischen Mantelrohr und Schildzapfen vermittelt die Schildzapfenscheibe (Anguss) *G*. Rechts oberhalb des Schildzapfens ist das Mantelrohr mit dem Kornträger *J* (Visierkorn-Ansatz) versehen, in welchen das Korn C/96 eingeschraubt wird. Um ein jederzeit gleichmäßiges Einschrauben des Kornes zu ermöglichen, besitzt sowohl der sechskantige Kornfuß, als auch die Oberfläche des Kornträgers je eine Strichmarke. Der rückwärtige Theil des Mantelrohres heißt Verschlusstück, *C* in den Figuren 1 und 2. Es bildet ein vierseitiges Prisma mit abgerundeten Kanten, seine linke Seite ist zur Erleichterung des Ladens ausgenommen; zunächst des Ausschnittes befinden sich oben und unten an der linken Fläche des Mantelstückes je eine, zur Rohrachse parallele Leiste *a*, Fig. 2, mit Führungsnuth zur Aufnahme des Verschlussrahmens. Das an derselben Seite des Mantelstückes befindliche Loch *b* ist für den Bolzen der Ziehklinken-Vorrichtung bestimmt, welche den Verschlussrahmen festhält. Der Verschlussrahmen mit dem an ihm befestigten Verschlussdeckel schließt das Keilloch und Ladeloch ab; zum Schießen wird der Deckel abgeknöpft (2).

Vor dem Loch für die Ziehklinken-Vorrichtung sind die Gussnummern des Kernrohres und des Mantels eingeschlagen. An der oberen und unteren Keillochfläche befindet sich je eine Leiste *c* zur Führung des Verschlusskeiles. In die rückwärtige Keillochfläche sind Schraubengewinde für den Eingriff der Verschlusschraube eingeschnitten. Die in Fig. 2 mit *m* bezeichnete Ausnehmung dürfte für die Auswerferkralle, die mit *l* benannte als Lager für den Drehwulst des Auswerfers *L*, Fig. 4, dienen. An der unteren Fläche des Verschlusstückes — mit dem Mantelrohre aus einem Stück gegossen — befindet sich die Klaue *d*, Fig. 1 und 2, welche die Verbindung mit dem Rohrträger, Fig. 3, vermittelt; sie besitzt für den Durchgang der Schraube der Seitenrichtmaschine durchlochte Backen und ein bogenförmiges mit Nuth versehenes Verbindungsstück. In dieser Nuth gleitet der auf den Rohrträger-Kissen *g*, Fig. 3, befindliche Ansatz. Der an der Bodenfläche des Rohres rechts oben angebrachte, schwalbenschweifförmige Ausschnitt dient für die Befestigung des Aufsatzgehäuses *e*, Fig. 2, der darunter befindliche keilförmige Ausschnitt *f* für den Durchgang der gekrümmten Aufsatzstange. Ober dem Ladeloche trägt die Bodenfläche die Nummer des Rohres, unter diesem die Jahreszahl der Erzeugung und die Angabe der Provenienz desselben („Friedr. Krupp" oder „Spandau"). An der Oberfläche des Verschlusstückes links oben sind drei Stifte *g* für das Aufstellen der Richtfläche

eingeschraubt und ein rechter Winkel zur Bezeichnung der Winkelmesserebene *h* eingerissen; rechts oben befindet sich das Loch zur Aufnahme der Befestigungsschraube *i* des Aufsatzgehäuses. Das Rohr ist an der Mundfriese, im langen Feld und am Mantelstück durch reichen Blätterschmuck geziert. Auf dem langen Felde befindet sich ein Adler mit der Umschrift: „*Pro gloria et patria*", auf dem Mantelstück der Namenszug des Kaisers und darüber die Worte: „*Ultima ratio regis*".

Die Rohrbohrung enthält nach Quelle (9) 32, nach Quellen (8, 10 und 15) bloß 30 Züge mit progressivem Drall, dessen Enddrallwinkel 7° betragen soll (8, 9, 10, 11, 15).

Nach Quelle (4), welche ihre Daten jedoch vielfach aus einem der Feder des GL. Rohne entstammenden, „Das moderne Feldgeschütz" betitelten Artikel der „Kriegstechnischen Zeitschrift", Heft 1—3, Jahrgang 1898, geschöpft zu haben scheint, betrüge das Rohrgewicht 410*kg*, die Rohrlänge 28 Caliber [nach Quelle (15) bloß 27]; es wäre demnach das Rohr etwa 2.150*mm* (bezw. nur 2.073*mm*) lang.

Interessant sind die angegebenen Kennzeichen für die Gebrauchsfähigkeit der Rohre. Diesbezüglich ist in der unter (1) angegebenen Quelle Folgendes angeführt:

„Zeigen sich zwischen Mantel und Verbindungsring Fugen, so sind diese zunächst ungefährlich, doch sind sie in Feuerpausen und bei der nach dem Schießen stattfindenden Reinigung zu untersuchen. Es darf aus einem Rohre nicht mehr geschossen werden, wenn die Fuge an irgend einer Stelle die Breite von 1*mm* überschreitet."

„Felderquetschungen mit aufgetriebenen vorstehenden Rändern, welche durch Shrapnel-Rohrkrepierer verursacht werden, sind ohne Einfluss auf die Haltbarkeit selbst rissverdächtiger Rohre."

„Sollten sich bei einem Rohre Rissbildungen zeigen, so darf aus einem solchen Rohre im Kriege weiter gefeuert werden, solange es ohne Gefährdung der Bedienung angängig ist. Das Rohr ist jedoch, sobald sich Gelegenheit bietet, zu ersetzen. Im Frieden darf aus einem innerlich aufgebauchten Rohre, auch wenn Risse nicht bemerkt werden, nicht weiter geschossen werden."

Der Verschluss, Fig. 4 und 5, ist ein Krupp'scher Flachkeilverschluss, welcher in seiner Einrichtung vielfach an die, in dem Werke von Regierungsrath Professor Georg Kaiser: „Die Verschlüsse der Schnellfeuerkanonen", 2. Auflage, und 1. Nachtrag dazu, beschriebenen Krupp'schen Verschlüsse erinnert. Er enthält die Spann-, Abzug-, Sicherungs- und Auswerfer-Vorrichtung und besteht aus dem Keile *A*, Fig. 4, der Stahlplatte *B*, Fig. 4, dem Schieber *C*, Fig. 4, der Verschlusschraube *V*, Fig. 5, der Verschlusskurbel *D*, dem Sicherungsbolzen *E*, Fig. 4 und 5, dem Schlagbolzen sammt Spitze, der Schlagbolzenschraube und dem Spannstücke (letztere vier Bestandtheile in den Figuren nicht ersichtlich), aus dem Abzugstücke *K*, Fig. 4, dem Auswerfer *L*, Fig. 4, und endlich dem Verschlussbolzen zum Auswerfer *a*, Fig. 4.

Der Keil ist vierkantig, und hinten höher als vorne. Die hiedurch entstehenden Stufen *c*, Fig. 4, dienen im Verein mit den gleichbezeichneten Leisten im Keilloche zu seiner Führung. Links ist er behufs Erleichterung des Ladens halbkreisförmig ausgenommen. Er enthält das Lager für den

Schlagbolzen, welches rückwärts durch die Schlagbolzenschraube abgeschlossen wird, sodann die Ausnehmung zur Aufnahme der Spann- und Abzug-Vorrichtung, welche von der Ausbohrung für die Achse *b*, Fig. 4, des Spannstückes durchsetzt wird, endlich die Ausnehmung für die Verschlussschraube mit dem Zapfenlager für diese. Rechts endet der Verschlusskeil mit der Begrenzungsplatte *P*, welche bei geschlossenem Verschlusse am Rohre zur Anlage kommt und so das Einschieben des Keiles begrenzt. Sie ist mit dem Verschlusskeil aus einem Stück erzeugt. Hinten und unten sitzt an der Begrenzungsplatte eine halbmondförmige Nase (in der Figur nicht sichtbar), gegen welche beim Öffnen des Verschlusses der Kurbelhals *e* anstößt und somit die Linksdrehung der Verschlusschraube begrenzt. Dieser Nase zunächst befindet sich in der Begrenzungsplatte das Lager für den in Fig. 5 dargestellten Sicherungsreif *c* der Verschlusschraube. Ein halbkreisförmiger Ausschnitt in dieser Platte gestattet dem Sicherungsreif den Durchgang, sobald die Verschlusschraube aus ihrem Lager im Keile entfernt werden soll. In ihrer Längenmitte etwa ist die Begrenzungsplatte der ganzen Breite nach durchbrochen; der so entstandene Ausschnitt gestattet den Zutritt zum Spann- und Abzugs-Mechanismus und wird durch den Schieber *C* gegen außen hin abgeschlossen. An die auf diesem Schieber befindliche, prismatische Nase stößt bei der Rechtsdrehung der Kurbel — Schließen — der Kurbelhals, wodurch die Kurbelbewegung nach dieser Seite begrenzt erscheint. Die Stahlplatte wird von oben in die vordere Keilfläche eingeschoben und in ihrer Lage durch die Halteschraube fixiert. Sie dient als Stoßplatte. In der Mitte besitzt sie ein Stahlfutter, welches das Loch für den Durchgang der Schlagbolzenspitze enthält. Jedem Rohre sind drei Stahlplatten sammt der entsprechenden Anzahl von Halteschrauben beigegeben; die Stahlplatten sind mit der Rohr-Nummer und überdies mit einem der Buchstaben *A*, *B* oder *C* bezeichnet.

Die Verschlusschraube, Fig. 5, besteht aus einem Gewindtheil, der an beiden Seiten Zapfen trägt. Der Gewindtheil besitzt, ähnlich wie beim österreichisch-ungarischen Feld-Artillerie-Material M. 75, zur Hälfte abgenommene Gewinde *b* von rechteckigem Querschnitt, welche bei geschlossenem Verschlusse in den Muttergewinden des Rohres liegen; am Gewindtheil befindet sich noch der gleichfalls zur Hälfte abgeschnittene Sicherungsreif *c*, er vermittelt durch sein Eingreifen in sein zugehöriges Lager in der Begrenzungsplatte die Verbindung zwischen Verschlusschraube und Verschlusskeil. Die Verschlusschraube ruht mit ihrem Zapfen *a* im Zapfenlager des Keiles, während auf ihrem zweiten — dem Kurbelzapfen — die Verschlusskurbel aufgeschoben und durch einen Stift festgehalten wird.

Die Verschlusskurbel, welche auch dem Sicherungsbolzen *E* als Lager dient, besteht aus dem Kurbelhalse *e*, den beiden Kurbelarmen *f* und dem Spannwulste *g*; von den beiden Kurbelarmen liegt bei geschlossenem Verschlusse der längere, mit einem ringförmigen Einschnitt versehene Arm rechts, d. h. der Rohrmündung zugewendet. Der Spannwulst ist eine runde Platte, welche in ihrem, bei geschlossenem Verschlusse vorne und unten liegenden Quadranten halbmondförmig abgenommen ist, wodurch der Abzugöse eine freie Bewegung innerhalb des, für sie bestimmten, schlitzartigen Ausschnittes im Keile ermöglicht ist. Durch die

Drehung der Verschlusschraube beim Öffnen des Verschlusses, an welcher Drehung der Spannwulst theilnimmt, wird die Abzugöse nach vorne gedrückt und hiedurch die Schlagfeder zum Theile gespannt. Der durch den Spielraum zwischen den Gewinden der Verschlusschraube und den Muttergewinden im Rohre bedingte todte Gang beträgt anfangs 10^0 und darf späterhin das Dreifache dieses Maßes nicht übersteigen; derselbe gestattet sonach zu Beginn des Öffnens das Drehen der Verschlusschraube ohne Seitwärtsbewegung des Keiles. Dieser verspätete Antritt der Keilbewegung ist nothwendig, um der Schlagbolzenspitze Gelegenheit zu geben, aus dem Zündhütchen der abgefeuerten Patrone herauszutreten, bevor die eigentliche Keilbewegung beginnt; die hiezu nöthige Spannung der Schlagfeder wird eben durch diese anfängliche Bewegung der Schraube allein eingeleitet.

Der zur Aufnahme der Schlagfeder ausgehöhlte Schlagbolzen ist mit einer aufschraubbaren Spitze versehen, deren Vorstehen über die vordere Fläche der Stahlplatte mit einer eigenen „Leere für den Vorstand der Schlagbolzenspitze" geprüft wird. Die zu jedem Rohre gehörenden fünf Schlagbolzenspitzen sind den zum Verschluss gehörenden drei Schlagbolzen angepasst und können ohne besondere Maßnahme auf jedem der drei Schlagbolzen verwendet werden. Zum Exercier-Gebrauche dienen eigene Exercier-Schlagbolzen ohne Schlagbolzenspitzen. Zu jedem Verschlusse gehören überdies noch fünf Schlagfedern.

Der Sicherungsbolzen *E* lagert federnd im langen Arm der Verschlusskurbel, sein nach außen vorstehender geriffelter Knopf trägt, gegeneinander im rechten Winkel gestellt, die Aufschriften „Feuer" in rother, „Sicher" in schwarzer Farbe; an seinem gegen das Rohr gerichteten Ende *n* befindet sich der Zapfen *o*. Ist gesichert, d. h. steht das Wort „Sicher" leserecht, dann liegt der Zapfen *o* vor der Abzugöse und verhindert so sowohl ein selbstthätiges Öffnen des Verschlusses während des Fahrens, als auch die unbeabsichtigte Schussabgabe. Gesichert kann nur werden bei ganz geschlossenem Verschlusse. Zur Bethätigung der Sicherungs-Vorrichtung wird der Knopf am Ende des Bolzens erfasst und nach außen gezogen, wobei der Widerstand der ihn umgebenden Spiralfeder überwunden werden muss, hierauf der Knopf so gedreht, dass eines der Worte „Sicher" oder „Feuer" in die leserechte Stellung kommt und dann zurückschnellen gelassen. Jedem Verschlusse sind zwei Sicherungsfedern beigegeben [1].)

Der Auswerfer *L* ist in Fig. 4 dargestellt. Diese Figur zeigt einen ausgelegten Verschluss, auf welchen der gleichfalls aus dem Rohre entfernte Auswerfer wieder aufgeschoben wurde. Bei eingelegtem Verschlusse liegt der Auswerfer mit seinem Drehwulst in einem entsprechenden Lager an der vorderen Keillochfläche; seine kurze Drehbewegung um den Wulst nach rückwärts wird durch das Auftreffen der Anschlagflächen des Keiles auf seine Anschlagzapfen verursacht.

Letztere versehen bei diesem Verschlusse gleichzeitig die Functionen des Grenzstollens, indem sie auf die eben beschriebene Art die seitliche

---

[1]) Die kais. deutsche Patentschrift Nr. 101.124 enthält die Beschreibung einer Sicherungs-Vorrichtung für wagrechte Geschützkeilverschlüsse, welche der beim deutschen Feldgeschütz C/96 angewendeten ganz ähnlich zu sein scheint.

Bewegung des Keiles über die Ladestellung hinaus verhindern. Um den Verschluss auslegen zu können, muss sonach vorerst der Auswerfer, bezw. dessen Drehwulst, aus dem zugehörigen Lager im Rohre entfernt werden, was auf folgende Weise geschieht. Der Verschluss wird geöffnet und der Verschlussbolzen zum Auswerfer *a*, Fig. 4, aus dem Keil entfernt; hierauf wird der Verschluss wieder so weit in das Keilloch eingeschoben, dass der Auswerfer mit seinen Anschlagzapfen dem nun freien Lager des Verschlussbolzens gegenübersteht; durch einen Druck auf die in Fig. 4 ersichtlichen kleinen Handhaben *h* wird nun der Auswerfer mit den Anschlagzapfen in das Verschlussbolzenlager geschoben und dadurch auch der Drehwulst aus seinem Lager in der vorderen Keillochfläche befreit. Der Verschluss kann nun vollständig aus dem Rohre herausgezogen werden.

Über Functionierung und Einrichtung der Spann- und der Abzugs-Vorrichtung enthalten die bisher erschienenen Publicationen keine näheren Angaben; es ist aber die Vermuthung zulässig, dass sich diese Mechanismen ihrem Wesen nach an jene Krupp'schen Constructionen anlehnen, bei welchen das Spannen durch die Drehbewegung der Verschlusschraube beim Öffnen des Verschlusses bloß eingeleitet, durch den Zug an der Abziehschnur jedoch erst gänzlich bewerkstelligt wird [1]).

Zum Abziehen dient die in die Abzugöse *K* einzuhakende Abzugsschnur.

Jeder Verschluss ist in sein Rohr besonders eingepasst und mit dessen Nummer versehen.

Der Rohrträger, Fig. 3, trägt das Rohr und verbindet es mit der Lafette. Zu diesem Zwecke ist er einerseits nahe seinem vorderen Ende mit einer Durchbohrung — dem Lager *a* — für den senkrechten Schildzapfen, anderseits mit zwei in den Schildpfannen der Lafette ruhenden Schildzapfen *c* versehen, welche gegen das Rohr durch die Schildzapfenscheiben *b*, gegen außen durch die Bunde *d* verstärkt sind. Das Lager für den senkrechten Schildzapfen ist mit einer bronzenen Lagerbüchse gefüttert. Die Verbindung des senkrechten Schildzapfens mit dem Rohrträger erfolgt durch die Schildzapfenschraube, Fig. 1, über die von unten der Befestigungsring mit Bolzen, Vorstecker und Sperring geschoben wird. Die Verbindung zwischen Schildzapfenschraube und Befestigungsring geschieht mittels unterbrochener Gewinde, wie selbe bei Schraubenverschlüssen üblich sind. Auf dem Bunde des rechten Schildzapfens ist das Rohrgewicht einschließlich jenes des Rohrträgers und des Verschlusses angegeben. Der mittlere schienenförmige Theil *f* des Rohrträgers endet hinten oben mit dem Kissen *g*, welches einen in der Figur nicht zur Darstellung gebrachten Ansatz trägt, der seinerseits in die Nuth am Verbindungsstück der Klaue des Verschlusstückes eingreift, und so die rückwärtige Verbindung zwischen Rohr und Rohrträger herstellt. Unter dem Kissen sitzen zwei, mit länglichen Ösen versehene Backen *i*, welche zwischen sich den durchlochten Kopf der Höhenrichtmaschine aufnehmen. Die Verbindung zwischen diesen drei Theilen besorgt der Drehbolzen

[1]) Einschlägige Constructions-Details enthält die kais. deutsche Patentschrift Nr. 100.397 (24. December 1898), bezw. der Zusatz zu diesem Patente in Patentschrift Nr. 101.370 (10. Februar 1899).

der Höhenrichtmaschine. Der hintere und untere, in der Figur mit *k* bezeichnete Theil des Rohrträgers nimmt die Seitenrichtmaschine auf. Diese dient zum Nehmen der feinen Seitenrichtung, wenn die erste Seitenrichtung durch Bewegen des Lafettenschwanzes bereits ertheilt ist. Sie wird durch das, auf die Schraube *n* aufgesteckte Griffrad *o* in Thätigkeit gesetzt. Die Schraube *n* bewegt sich in der Schraubenmutter *m*, welche mit ihrem Schafttheil lose in einer Büchse *l* im hinteren unteren Theil des Rohrträgers lagert. Zwischen dem Griffrad und dem Gewindtheil, sowie an ihrem rechten Ende hat die Schraube *n* je einen cylindrischen Zapfen; mit diesen Zapfen liegt sie in den Durchbohrungen der Backen an der Klaue des Verschlusstückes. Durch die Bethätigung der Seitenrichtmaschine dreht sich sonach das Rohr für sich allein im Rohrträger um eine durch den senkrechten Schildzapfen gehende Achse. Zur Schonung der Lafette ist es geboten, größere Verstellungen der Rohrachse gegenüber der Symmetrie-Ebene des ganzen Systems thunlichst zu vermeiden; es soll demnach thatsächlich nur die feinere Seitenrichtung mit der Seitenrichtmaschine genommen und überdies jede Feuerpause benützt werden, um das Rohr wieder auf die Lafette einzustellen. In der Fig. 3 stellt *e* jene Öse dar, an welche die Mündungskappe geschnallt wird.

Das Rohrzubehör, worunter neben den mit dem Rohre festverbundenen Theilen auch diejenigen Gegenstände verstanden werden, welche bei Versendungen etc. dem Rohre mitgegeben werden müssen und die Nummer des Rohres tragen, besteht aus: Aufnahme-Maßtafeln für neue und gebrauchte Geschützrohre C/96, dem Auswerfer, der Richtfläche C/96, dem Rohrträger, dem Befestigungsring zum Rohrträger und der Schildzapfenschraube mit Sicherungsschraube, dem Rohrzubehörkasten[1]), dem Schlagbolzen und der Schlagbolzenspitze, dem Schießbuch, der Stahlplatte mit Stahlfutter und Halteschraube, dem Verschlussrahmen C/96, und den Gegenständen der Visiereinrichtung.

Die Lafette, Fig. 6, ist eine starre Wandlafette (Lafettenwinkel etwa 27°) mit starrem, umlegbarem Sporn; ihre Haupttheile sind die beiden Lafettenwände *A*, der Riegel, die Protzöse *B*, der Lafettenkasten *C*, die Höhenrichtmaschine *D*, die Achse sammt Zubehör, die beiden Räder, die

---

[1]) Der Kasten enthält:
2 Auswerfer,
4 Schlagfedern,
1 Heft zum Schraubenzieher,
1 Schlagbolzen mit Spitze,
1 Schlüssel für die Schlagbolzenspitze,
1 Stellschlüssel für Doppelzünder C/96 mit Riemen,
1 Gegenschlüssel für den Schlagbolzen,
1 umdrehbare Klinge zum Schraubenzieher,
1 Leere für den Vorstand der Schlagbolzenspitze,
1 Dorn zum Herausschlagen von Stiften,
1 Korn,
1 Schraubenzieher für das Aufsatzgehäuse,
2 Stahlplatten mit Halteschrauben, mit Schlaufe zum Herausnehmen und einem Holzfutter als Zwischenlage,
4 Schlagbolzenspitzen,
2 Federn zur Sicherung,
1 Schießbuch, 1 Schusstafel, 1 Lafettenbuch.

Seilbremse, der Sporn *H*, das Beschläge und bei Lafetten für fahrende Batterien noch die beiden Achssitze.

Die beiden Lafettenwände sind aus Stahlblech gepresst und von der Lafettenachse durchsetzt, wodurch eine wesentlich geringere Feuerhöhe (0·95*m* gegenüber 1·152*m* beim früheren Material) erreicht wurde. Zur Verbindung der beiden, gegen rückwärts convergierenden Wände dienen der Riegel, der Lafettenkasten und die Protzöse. Der Riegel hat umgebörtelte Flansche zur Befestigung an den Wänden; im oberen Flansch ist er für die Kurbelwelle der Höhenrichtmaschine *B*, Fig 7, ausgerundet und für den Durchgang der Seilbremsenhülse durchlocht.

Der Lafettenkasten besitzt innen an seiner Vorderwand ein Lager, an der Rückwand einen Ausschnitt für den Setzer. An der Vorderwand außen ist überdies eine Kette zum Festhalten des Kurbelrades der Höhenrichtmaschine, auf dem vorwärts umklappbaren Deckel ein Auflager für den nach vorne umgelegten Richtbaum angebracht. Im Lafettenkasten sind unter anderem enthalten: 2 Stellschlüssel (Tempiergabeln), der Setzer sammt Setzerriemen, Abziehschnüre und die in einer Tasche verwahrte Richtfläche.

Die Protzöse ist ähnlich dem Protzstockschuh des österreichisch-ungarischen Materials M. 75 geformt, ihr unterer Lappen besitzt die Augen für den Drehbolzen des Spornes.

Die Richtmaschine, Fig. 7, besteht aus der Richtwelle *A*, den zwei Büchsen *x*, Fig. 6, mit Bolzen, der Kurbelwelle *B*, dem kleinen und großen Kegelrad *C* und *D*, der äußeren und der inneren Richtschraube *E* und *F*, dem Drehbolzen *G*, dem Kurbelrad *H* und der Schutzkappe zur Richtmaschine.

Die Richtwelle *A* ruht mit den Zapfen *a*, welche sich an den beiden Armen *b* befinden, in den Büchsen. Letztere, mit einem Pfeilstrich und „Links", bezw. „Rechts Vorne" bezeichnet, sind in den Lafettenwänden mit je zwei Bolzen befestigt. Auf dem mittleren, cylindrischen Theile der Richtwelle, welcher innen mit einem flachen Rechtsgewinde für die äußere Richtschraube versehen ist, befindet sich eine Ausfräsung für das große Kegelrad.

Nach hinten setzt sich in einem Winkel von 60° das Lager *c* für das kleine Kegelrad an, welches in eine Röhre zur Aufnahme der Kurbelwelle *B* endet. In der Röhre befindet sich oben und unten eine bronzene Büchse *e*.

Das große Kegelrad *D* hat 30 Zähne; es greift innen mit zwei Federn in die Nuthen *f* der äußeren Richtschraube, die sich hiedurch mit dem großen Kegelrad bewegt. Das kleine Kegelrad *C* greift mit seinen 12 Zähnen in das große und ist mit einer Mutter und Splint auf dem unteren Sechskant der Kurbelwelle *B* befestigt. Auf dem oberen Sechskant der letzteren ist in gleicher Weise das Kurbelrad *H* befestigt; dieses ist mit einem Handgriff *g* versehen.

Die äußere Richtschraube *E*, in der Richtwelle befindlich, hat außen ein einfaches flaches Rechtsgewinde und an zwei Seiten je eine Nuth *f* für die Federn des großen Kegelrades; innen ein einfaches, flaches, linksgängiges Muttergewinde zur Aufnahme der inneren Richtschraube *F*. Diese, außen mit einem einfachen flachen Linksgewinde versehen, endet oben in einen durchbohrten Kopf *h* für den Drehbolzen *G* zur Verbindung mit dem Rohrträger. Der cylindrische Drehbolzen, auf einer Seite mit einem stärkeren Ansatz versehen, wird durch eine Unterlagscheibe mit Splint festgehalten. Die Schutzkappe zur Richtmaschine soll das Verschmutzen der Richtmaschine verhindern.

Die hohle Achse ist in der Mitte cylindrisch, verjüngt sich nach den Seiten zu den Bunden und übergeht dann in die leicht gestürzten Achsstengel. Letztere, sowie das infolge des Entfalles der Achsmitnehmer um zwei Stoßscheiben (innere Achsstoßbüchsen) vermehrte Zubehör sind jenem bei den Lafetten C. 73/88 gleich.

Die Räder sind Krupp'scher Construction und besitzen eine leichte Stürzung. Sie bestehen aus der Nabe, 12 Speichen mit Speichenschuhen, dem Felgenkranze und dem Radreifen und sollen (15) einen Durchmesser von 1·20*m* besitzen; letzterer dürfte jedoch wahrscheinlich größer (etwa 1.350*mm*) sein, wie dies auch Fig. 6 erkennen lässt. Die Nabe ist in ihrer Construction jener des bisherigen Materials gleich. Die 12 Speichen übergehen am Nabenende in die Speichenkeile, welche an beiden Seiten je eine halbrunde Durchbohrung für die Nabenbolzen haben; sie werden — dicht aneinanderliegend — zwischen der festen (äußeren) und losen (inneren) Scheibe durch 12, von innen aus durchgeführte Nabenbolzen mit Muttern fest zusammengezogen. Mit den Felgen, welche aus faserrecht geschnittenem Holze erzeugt und sodann gebogen werden, sind sie durch die Speichenschuhe verbunden, welche die Speichen mit ihrem oberen Theil, die Felgen auf beiden Seiten mit zwei Lappen umfassen.

Die so zusammengehaltenen Felgen umschließt der Radreifen, der durch die Radreifenbolzen sammt Muttern und Unterlegscheiben befestigt ist.

Die Construction der Seilbremse ist im Principe derjenigen bei den Feldlafetten C. 73 und C. 73/88 ähnlich, in den Details unterscheidet sie sich von letzterer hauptsächlich durch jene Änderungen, welche durch den Wegfall der Achsmitnehmer bedingt sind. (Siehe auch „Mittheilungen", Jahrgang 1894, Heft 1, Seite 52.)

Der Sporn *H*, Fig. 6, dient zur stärkeren Hemmung des Rücklaufes der Lafette. Er besteht aus den beiden Armen mit Augen und der Scharre. Mit der Protzöse ist er durch einen Drehbolzen mit zwei Muttern und Splinten verbunden.

Am rechten Arm des Sporns befindet sich ein Kloben und daran eine Kette, die beim Gebrauch des Spornes in den an der rechten Lafettenwand befindlichen Kloben eingehängt wird.

Wird der Sporn nicht gebraucht, so wird er hochgeklappt und in dieser Stellung beim Schuss durch den nach hinten umgelegten Richtbaum festgehalten.

Hinsichtlich Anwendung des Spornes schreibt der Entwurf für die Ausbildung am unbespannten Geschütz (Material C/96) im Punkte 138 vor, dass derselbe auf Befehl des Batterieführers („Sporn herunter!") herabzuklappen ist, wenn die Seilbremse zur Verminderung des Rücklaufes, wie auf glattem festen Boden und auf Hängen, nicht ausreicht, sowie in der Regel beim Schnellfeuer. Die Anwendung des Spornes bei schiefem Räderstand macht das Eingraben des höher stehenden Rades erforderlich .Das Abdrehen des Bodenstückes aus der Mittellinie der Lafette ist dann zu vermeiden. Hat sich der Sporn zu tief eingegraben und springen die Geschütze zu stark aus der Seitenrichtung, so haben Zug- und Geschützführer besonders bei schiefem Räderstande rechtzeitig für einen entsprechenden Wechsel in der Aufstellung des Geschützes zu sorgen.

An Beschlägen sind an der Lafette noch vorhanden:
2 Schildzapfenpfannen,
2 Schildzapfenpfannendeckel mit zwei Handgriffen,
1 Richtbaum mit Bügel,
1 Richtbaumlager, 2 Richtbaumhalter,
2 Handgriffe mit 2 Bolzen und Muttern (Protzstockhandhaben),
1 vorderer Richtlattenhalter,
1 hinterer Richtlattenhalter mit Kramme zum Richtlattenriemen.

Jede Lafette ist mit einem Lafettenbuch versehen; es hat die Form wie das Schießbuch und soll jederzeit über folgende Punkte Auskunft geben

1. mit wieviel scharfen Schüssen die Lafette belegt ist und an welchen Tagen,
2. wann Lafettenwände und Sporn in Gebrauch genommen sind.
3. in welcher Fabrik sie gefertigt sind, mit wieviel scharfen Schüssen sie belegt und wann sie zu Bruch gegangen sind,
4. was über die Art des Bruches zu bemerken ist.

Bei Abgabe der Lafette muss das Buch dem Empfänger mitübergeben werden.

Richtmittel. Als solche dienen die Visiereinrichtung, bestehend aus dem Aufsatzgehäuse, dem Richtbogen-Aufsatz C/96 und dem Korne C 9[illegible] ferner die Richtfläche C/96 und der Winkelmesser C/96, welch letzterer ein neu hinzugekommenes Richtinstrument darstellt.

Der Richtbogen-Aufsatz C/96 besteht dem Wesen nach aus der Aufsatzstange mit dem Querarme, welcher die Leitschraube und das rückwärtige Visier trägt, dem Libellengehäuse mit der Libelle und deren Schnecke antrieb und endlich dem Aufsatzschieber. Die Aufsatzstange ist nach einem Kreisbogen gestaltet, dessen Mittelpunkt in der Kornspitze gelegen ist und wird im Aufsatzgehäuse nicht in einer zur Symmetrie-Ebene parallelen, sondern zwecks automatischer Correctur der Derivation, in einer gegen diese geneigten Ebene geführt. An ihrer rechten Seite besitzt sie die Verzahnung zum Eingriff des Schneckenantriebes, welcher dem Aufsatzgehäuse angehört und jenem unserer 8*cm* Panzer- und Minimalscharten-Kanonen M. 94 ähnlich eingerichtet sein dürfte. An der rückwärtigen Fläche der Aufsatzstange befindet sich eine bis 5.000*m* reichende Distanz-Scala. Das Libellengehäuse ist mit der Aufsatzstange, an deren concaver Seite und oberem Ende es angebracht ist, fest verbunden. Die Libelle lässt sich durch das Getriebe um ihren vorderen Endpunkt drehen; ihre Einstellung lässt sich theils an der, auf der Seitenfläche des Libellengehäuses angebrachten Scala, theils an der, auf der Oberfläche desselben befindlichen Theilscheibe ablesen. Sie wird verwendet:

a) Zum Messen und Ausschalten des Geländewinkels,
b) zum Nehmen der Höhenrichtung, wenn:
das Ziel schlecht sichtbar ist, oder
das Ziel über Visier und Korn nicht zu sehen ist. (1, 3.)

Der Zweck des Aufsatzschiebers, dessen Detail-Einrichtung den Quellen nicht entnommen werden kann, besteht darin, die Übereinstimmung zwischen Brennlänge und Aufsatzdistanz herbeizuführen, was früher durch Vornahme der Plattencorrecturen bewerkstelligt wurde.

Die Richtfläche C/96 scheint, soweit sich dies aus der Beschreibung entnehmen lässt, dieselbe Einrichtung zu besitzen, wie die beim bisherigen Material in Gebrauch gestandene. Bezüglich dieser selbst, sowie deren Anwendung gibt das früher angeführte Heft dieser „Mittheilungen" vollständigen Aufschluss.

Der Winkelmesser, von welchem mangels Quellen ebenfalls keine nähere Beschreibung gebracht werden kann, dient zum Nehmen der Höhenrichtung auf Entfernungen, für welche der Aufsatz nicht ausreicht, und zu gleichem Zwecke in dem Falle, als Aufsatz oder Aufsatzgehäuse unbrauchbar geworden sein sollten, endlich zum Vergleiche der Richtbogen-Aufsätze C/96 einer Batterie untereinander.

Die Feldprotze C/96 ist für Geschütz und Batterie-Munitionswagen gleich, sie besteht aus dem Protzgestell und dem Protzkasten.

Die Einrichtung des Protzgestelles ist aus den Figuren 8 und 9 ersichtlich; es besteht aus der Achse sammt Zubehör, welche jener der Lafette ähnelt, den Brackenstangen (Achsmitnehmern) *A*, welche mit ihren rückwärtigen Enden die Stoßscheiben (innere Achsstoßbüchsen), mit ihren vorderen Enden die Zughaken *B* bilden. Letztere, mit Sperringen versehen, dienen zum Einhängen der beiden Ortscheite (Dritteln) *K*. An der linken Brackenstange ist zunächst des Zughakens der Deichselstützträger befestigt, in welchen die Deichselstütze *J* beim Fahren eingehängt wird. Letztere ist der Deichseltragstütze unseres schmalspurigen 9-*m* Feldgeschützes M. 75 ähnlich.

Die Räder sind im Principe den Lafettenrädern gleich, jedoch leichter construiert; sie besitzen keine Seiltrommel, an deren Stelle tritt ein angenieteter Kothring. Es lassen sich daher für die Protze auch Lafettenräder und umgekehrt für die Lafette im Nothfalle die Protzenräder — auch vorübergehend beim Scharfschießen — gebrauchen. Die Gleichheit der Achsstengel und Radnaben bei Protze und Lafette bedingt auch ein gleiches Achszubehör.

Die Protzarme *C* sind gepresste Träger mit ⌶-Querschnitt, deren Stege zur Erleichterung mehrfach ausgenommen sind; sie laufen in ihrem vorderen Theile parallel und bilden hier die sogenannte Schere zur Aufnahme des Deichselkeiles. Gegen die Achse sind sie gespreizt und convergieren wieder nach rückwärts, wo sie von den Lappen des Protzhakens *F* umfasst und zusammengehalten werden. Letzterer besitzt zum Schutze gegen vorzeitige Abnützung ein Einsatzfutter; sein oberes Ende ist zum Auflegen der Protzkastenthür abgeflacht.

Die Deichsel *H*, welche nur mehr aus Hickory-Holz erzeugt wird, ist vorne rund; ihr hinteres vierkantiges Ende, der Deichselkeil, wird in der Schere durch die Scherbänder *l* und *m* und den Deichselbolzen *x* festgehalten. An der Deichselspitze befindet sich, wie bei den Protzen C/73 und C/88, ein Zughaken mit Sperring zum Einhängen der Vorderbracke, dann die, die Stelle unserer Widerhaltriemen vertretenden Steuerketten an einem eigenen Steuerkettenringe. Überdies besitzt die Deichsel Beschlägtheile für den Deichselriemen, zum Fortbringen eines Hebbaumes und eines Wischers.

Schließlich sind noch zum Protzengestell gehörig die beiden Fußbretter *L* und *M*, Fig. 8 und 9, anzuführen.

Der Protzkasten *S*, Fig. 9, ruht auf den Protzarmen *C* und den beiden Kastenträgern *E*, Fig. 8, und ist mit ihnen durch Bolzen und Nieten verbunden. Er ist aus Stahlblech erzeugt und besteht aus dem Gerippe, den Bekleidungsblechen, der Thür *N*, Fig. 9, den Beschlägen und der inneren Einrichtung.

Die Thür öffnet sich abwärts, die beiden bogenförmigen Hängeschienen *n* helfen, dieselbe in ihrer horizontalen Lage zu erhalten. Im Innern theilen zwei verticale Mittelrahmen den Protzkasten in zwei Seitenfächer, die Munitionsfächer, und in ein mittleres, das Zubehörfach. Letzteres ist durch einen horizontalen Zwischenboden in ein oberes und unteres Fach getheilt. In der Protze werden 36 complete Schüsse (8, 15) fortgebracht; ein Geschosskorb dürfte 6 Geschosse sammt den zugehörigen Patronen enthalten, er ist mit Riemen im Protzkasten festgehalten (2). Auf der Protze sitzen drei Mann auf.

Der Batterie-Munitions-Hinterwagen C/96, Fig. 10 und 11, besteht aus Hinterwagengestell und Hinterwagenkasten. Ersteres besteht der Hauptsache nach aus den beiden Tragbäumen *A*, aus gepressten ⊐-Trägern, deren Stege zur Erleichterung mehrfach ausgenommen sind. Ihre gegen vorne convergierenden Enden werden durch die Lappen der Protzöse *D* umfasst und zusammengehalten. Nahe derselben befinden sich die beiden Handhaben *H*, die Schutzbleche *J* gegen das Anstreifen der Protzenräder und die umlegbare vordere Wagenstütze *F*. Die rückwärtigen Enden beider Tragbäume besitzen eine coulissenartige Führung für den Bremsbalken *a*, sind durch einen angenieteten Winkel vereinigt und tragen oben das Fußbrett *B*. Aus dem Inhalte des Punktes 87 der unter (2) angeführten Quelle geht hervor, dass noch eine rückwärtige Wagenstütze vorhanden ist; die Figuren 10 und 11 lassen dieselbe jedoch nicht entnehmen. Die Wagenbremse ist ähnlich der bei unseren Trainfuhrwerken M. 87 in Verwendung stehenden; ihre Handhabung wird von der, mit dem Gesichte nach rückwärts auf dem Wagenkasten aufgesessenen Bedienungsmannschaft besorgt.

Der stahlblecherne Wagenkasten ruht auf den Tragbäumen und den Kastenträgern *E*. Er ist in gleicher Weise wie der Protzkasten hergestellt und besitzt eine vordere und eine hintere Thür *T*, deren erstere durch Hängeschienen in der geöffneten Lage erhalten wird.

Im Hinterwagen werden 52 complete Schüsse in den gleichen Geschosskörben wie in der Protze fortgebracht.

An sonstigen Fuhrwerken führt eine Feldbatterie noch mit:

Den ersten Vorrathswagen C/96, dessen Protze der Geschützprotze C/96 ähnlich ist; den dazu gehörigen Hinterwagen zeigt die Fig. 12;

den in seiner äußeren Form an den Requisitenwagen M. 97 des österreichisch-ungarischen Materials erinnernden zweiten Vorrathswagen C/96, Fig. 13, die Haupttheile seines Gestelles sind jedoch aus Stahl, überdies fehlt ihm die Schoßkelle;

endlich gehört zur Batterie noch ein zweispänniger Lebensmittel- und ein vierspänniger Futterwagen. Die beiden letztgenannten Fuhrwerke dürften dieselben sein, welche bereits dem früheren Material angehört haben. Da die bisher normierte (aus Protze und Hinterwagen bestehende) vierspännige Feldschmiede in der Zusammenstellung in (1) nicht mehr angeführt erscheint,

kann angenommen werden, dass in der deutschen Artillerie eine zusammenlegbare Feldschmiede zur Einführung gelangt ist.

Munition. Zu derselben gehört:

das Feldshrapnel C/96 } mit Doppelzünder C/96;
die Feldgranate C/96 }
die Feldkartusche C/96;
außerdem für den Friedensgebrauch noch:
das Übungsgeschoss C/96 mit Aufschlagzünder;
die Manöver-Feldkartusche C/96 und
die Salut-Feldkartusche C/96.

Das Feldshrapnel C/96 ist ein Bodenkammershrapnel mit 300 Stück 10*g* schweren Hartblei-Kugeln (12, 15) und einem raucherzeugenden Mittel als Zwischenfüllung; es soll ein Gewicht von 6·85*kg* haben (4, 8), nach (15) jedoch nur 6·80*kg*; dies würde einer Auswertung von etwa 44% entsprechen. Durch Vergleich mit dem Caliber von 77*mm* würde eine specifische Querschnittsbelastung von 147*g* auf 1*cm*² und eine relative Geschosslänge von etwa 3·9 Calibern resultieren.

Das Feldshrapnel hat eine cylindrogivale Form und besitzt ein kupfernes Führungsband; vorne übergeht der cylindrische Theil mittels Konus in den Centrierwulst, an welchen sich die eingeschraubte Bogenspitze anschließt. In dieselbe ist der, die Fortsetzung der Geschossform bildende Doppelzünder C/96 eingeschraubt.

Die Feldgranate C/96 hat dieselbe Form wie das Shrapnel und ist eine Sprenggranate. Sie ist aus Stahl erzeugt und soll außer der brisanten Sprengladung noch ein raucherzeugendes Mittel, vermuthlich ein Phosphorpräparat besitzen. Da diese Granate den gleichen Zünder wie das Shrapnel besitzt, dürfte sie auch das Gewicht desselben aufweisen.

Der Doppelzünder C/96, dessen Äußeres die Fig. 14 zeigt, dürfte, wie dies der Vergleich dieser Figur mit Fig. 2, Tafel 1 des Heftes 1 dieser „Mittheilungen", Jahrgang 1894, ergibt, aus dem Doppelzünder C/91 durch Beigabe einer zweiten Satzscheibe entstanden sein. Seine Haupttheile scheinen aus einer Aluminium-Legierung erzeugt zu sein. Seine von außen sichtbaren Bestandtheile sind:

der Zünderteller *A*;
das obere Satzstück *B*;
das untere Satzstück *C*;
die Verschlusschraube *M* und
der Vorstecker *N*.

Der sichtbare Theil des oberen Satzstückes *B* heißt Kopf, er trägt an seiner äußeren Fläche, vom Anfang des Satzringes beginnend, die von 400 bis 5.000*m* reichende Tempier-Scala, welche Tempierungen bis 50*m* genau zu geben erlaubt. In dem Raume zwischen 5.000 und 400 ist ein Kreuz eingeschlagen, auf welches die Marke *u* des unteren Satzstückes eingestellt, die Aufschlagstellung gibt. Mit dieser Stellung der Satzstücke werden die Geschosse in den Munitionskörben verpackt. Der Kopf besitzt außerdem noch zwei Schlüsselausschnitte *q* (für das Zusammenstellen); auf dem Grunde des einen ist die Jahreszahl der Erzeugung, auf dem des anderen „*Wd*" (= wasserdicht) eingeprägt.

Durch den Kopf führen noch zwei parallele Durchbohrungen *k* für die Schenkel des Vorsteckers. An der Stelle, wo die Spitzen dieser Schenkel ausmünden (in der Figur nicht sichtbar), ist am Kopfe die Bezeichnung „Dopp.-Z. C/96", sowie das Zeichen für den Ort der Erzeugung „Sp" (Spandau) oder „Sb" (Siegburg) eingeprägt. Der Fuß des Vorsteckers *h* verdeckt das im Kopfe befindliche Brandloch *p*.

Das untere Satzstück *C* besitzt die Stellmarke *u* an jener Stelle, wo das Schlagloch im Innern angebracht ist, das Brandloch *p'*, dann für den Eingriff des Stellschlüssels (Tempiergabel) zwei flache, wagrechte Nuthen *v*, endlich die Nuth für die Klaue *r* des Vorsteckerfußes.

Der Vorstecker *N* besteht aus dem Fuße *h* mit hakenförmiger Klaue *r*, den beiden wagrechten Schenkeln und dem Ringe *i*.

Er lehnt sich mit seinem, dem Kopfe des oberen Satzstückes entsprechend bogenförmig gestalteten Fuße gegen dieses, während die Klaue im unteren, die Schenkel aber im oberen Satzstücke ruhen. Hiedurch wird, so lange der Vorstecker sich im Zünder befindet, eine Verdrehung des unteren Satzstückes unmöglich; außerdem halten die Vorsteckerfüße den Zündbolzen in seiner Lage fest. Es muss demnach vor Gebrauch des Geschosses der Vorstecker aus dem Zünder entfernt werden, wozu der umgelegte Ring dient.

Die Verschlusschraube *M* dient zum Abschluss der Höhlung des oberen Satzstückes, welche für die Aufnahme der inneren Zünderbestandtheile bestimmt ist.

Der Zünderteller *A* wird in das Geschoss geschraubt und mittels Verstemmen in letzterem festgehalten, hiezu dient die Rille *a*. Bei Verwendung des Doppelzünders C/96 bei den Feldgranaten C/96 dürfte in Analogie mit dem Doppelzünder C/91 noch die Zündladung hinzutreten.

Die Feldkartusche C/96 besteht aus der messingenen Feldkartuschhülse C/96 mit Zündhütchen, dem messingenen Deckel und der Ladung. Die Kartuschhülse ist außen schwach konisch und hat einen Wulst. Die Ladung soll 0·58*kg* eines Röhrenpulvers betragen, dessen Aussehen dem von Filit oder Cordit ähnelt (13, 15).

Das Übungsgeschoss C/96 dient nur zum ersten Schulschießen. Es dürfte aus Gusseisen erzeugt sein, ist seiner äußeren Form nach dem Feldshrapnel gleich und besitzt einen Aufschlagzünder; seine Beobachtungsfähigkeit entspricht der der Feldgeschosse C/96. Außen ist es grau angestrichen und trägt die Bezeichnung „Üb" in weiß. Auf Wirkung ist mit diesem Geschosse selbstverständlich nicht zu rechnen.

Die Zusammensetzung der Manöver-Feldkartusche C/96 und der Salut-Feldkartusche C/96 entspricht im allgemeinen derjenigen der Feldkartusche C/96; doch ist der Deckel der Manöver-Kartusche stärker. Die Ladung dieser besteht aus einem rauchlosen Exercierpulver, während die Ladung der Salut-Kartusche aus grobkörnigem (Schwarz-) Pulver gebildet ist. Der Deckel der Salut-Kartusche ist aus Presspan erzeugt.

Wie bereits erwähnt, werden die Geschosse in Munitionskörben, die aus spanischem Rohr geflochten sind, stehend verpackt. In jedem Munitionskorb scheint überdies noch ein Kartuschrahmen zur festeren Lagerung der Kartuschen untergebracht zu sein.

Wirkung der Geschosse (3). Das Shrapnel wird in der Regel tempiert verfeuert. Der Wirkung des Shrapnels *Az* (im Aufschlage) bedient man sich zum Einschießen, auf Entfernungen über 5.000*m* und als Ersatz für den Kartätschschuss bis 300*m*.

Die Wirkung des Shrapnels *Az* ist bis 300*m* eine gute, nimmt aber darüber hinaus schnell ab. Auf Entfernungen, für welche die Tempier-Scala nicht ausreicht, ist die Granate *Az* dem Shrapnel *Az* hinsichtlich Leistungsfähigkeit vorzuziehen.

Ausrüstung und Zusammensetzung der Batterie.

Die Batterie setzt sich wie bisher aus:

6 Geschützen,
9 Batterie-Munitions-
1 ersten Vorraths-
1 zweiten „
1 Lebensmittel-
und 1 Futter-
} Wagen

zusammen.

An Munition führt jede Batterie 1.008 complete Schüsse mit. Hievon entfallen auf jede der 15 Protzen je 36 Schüsse = 540, auf jeden der 9 Munitions-Hinterwagen je 52 Schüsse = 468 complete Schüsse. Es ist demnach jedes Geschütz mit 168 Schüssen ausgerüstet. Sowie beim früheren Material sind die Granaten im 8. und 9. Munitionswagen verpackt. Mit Rücksicht darauf, dass damals die Sprenggranaten nicht allein die Ladung des Hinterwagens, sondern auch jene der Protzen dieser Fuhrwerke ausmachten, ist die Annahme gestattet, dass auch beim Material C/96 ein gleicher Ausrüstungs-Vorgang eingehalten wurde. Demnach dürften von den 1.008 Schüssen, welche eine Batterie mitführt, 176 auf Feldgranaten C/96 entfallen, was auch dem früheren Procentsatz an Sprenggranaten entspricht. (17·4%.)

Über den Wert der aus einem Flachbahngeschütz verschossenen Sprenggranaten spricht sich der letzterschienene Schießbericht der Firma Krupp in Essen dahin aus, dass man von einer besonderen Geschossart nicht die Lösung jener Aufgaben erwarten dürfe, welche einer besonderen Geschützart zukommen. Dieses von gewiss maßgebender Seite gefällte Urtheil, in Zusammenhalt mit dem in (14) angeführten, dem deutschen Reichstage vorgelegten Gesetzentwurfe, betreffend die Neuaufstellung von Feld-Wurfbatterien, lässt erwarten, dass die Feldgranate C/96 in nicht zu ferner Zeit aufhören wird, einen Theil der Munitions-Ausrüstung der deutschen Feldbatterien zu bilden.

Die bisherige Packung der Vorrathswagen (erster Vorrathswagen: alle jene Gegenstände, welche im oder unmittelbar nach dem Gefechte als Ersatz gebraucht werden; zweiter Vorrathswagen: alle übrigen Vorrathssachen) dürfte, falls die hier angenommene Ausscheidung der vierspännigen Feldschmiede den Thatsachen entspricht, durch die Auftheilung jener Werkzeuge geändert worden sein, welche früher die Ladung des letzterwähnten Fuhrwerkes ausmachten.

II. Numerische Angaben.

Art der Angabe	Feldkanone		
	C/96	C/73	C/73/88 : C/73
	.	leicht [1]	schwer [4]
Rohr.			
Caliber . . . . . *mm*	77	78·5	88
Rohrlänge, total . . . . . *mm*	2150 (2073)	2100	2100
Rohrlänge, total in Calibern . . . . . *D*	28 (27)	.	.
Zahl der Züge	32	24	24
Enddrall . . . . . Grade	7	3° 35′ 10″	3° 35′ 10″
Enddrallänge in Calibern . . . . . *D*	25·6	50	50
Gewicht des Rohres . . . . . *kg*	410	390	420 : 450
Lafette.			
Feuerhöhe . . . . . *mm*	950	.	1152
Lafettenwinkel . . . . . Grade	27	.	33
Gewicht des abgeprotzten Geschützes . . . *kg*	925	911	998 : 1022
Gewicht der Lafette ohne Rohr . . . . . *kg*	505*	503	545 : 546
Protze und aufgeprotztes Geschütz.			
Gewicht der gepackten Protze . . . . . *kg*	775*	941	884 : 975
Gewicht des aufgeprotzten Geschützes ohne Mannschaft . . . . . *kg*	1700	1851	1883 : 1997
Gewicht des aufgeprotzten Geschützes reitender Batterien . . . . . *kg*	1670	.	1844
Zuglast pro Pferd . . . . . *kg*	283*	308·5	314 : 333
Zuglast pro Pferd bei reitenden Batterien . *kg*	278*	.	307
Schusszahl in der Protze	36	36	30
Schusszahl im Hinterwagen	52	50	45
Gewicht der Ladung . . . . . *kg*	0·580	1·25 [5]	0·64
Geschossgewicht . . . . . *kg*	6·85	5·46 [2]	7·50 [3]
Specifische Querschnittsbelastung . . *g* auf cm^2	147*	107·8	123·3*
Zahl der Füllkugeln	300	167	285
Gewicht der Füllkugeln . . . . . *g*	10	13	11·1
Auswertung des Shrapnels . . . . . %	44*	39·5	43
Anfangsgeschwindigkeit . . . . . *m*	465	471	442
Mündungs-Energie, total . . . . . *mt*	75·53*	61·8	74·8
„ „ auf 1*kg* Rohrgewicht . *mkg*	184·2*	154·6	178 : 166
„ „ auf 1*kg* des feuernden Geschützes *mkg*	81·65*	67·6	74·9 : 73·1
„ „ auf 1*kg* des aufgeprotzten „ *mkg*	44·43*	33·35	49·9 : 37·4

[1]) Daten aus: Müller, „Die Entwicklung der Feld-Artillerie".
[2]) Shrapnel C/82.
[3]) Shrapnel C/91.
[4]) Die oberen Zahlen für C/73/88, die unteren Zahlen für C/73.
[5]) Schwarzpulver.
[*]) Gerechnet

III. Schlussbetrachtungen.

Aus den vorstehenden Daten ist zu entnehmen, dass die Erreichung einer großen Wirkung des Einzelschusses für die Construction des Geschützes C/96 maßgebend war. Um diese große Wirkung zu erlangen, hat man von einer beträchtlichen Steigerung der Anfangsgeschwindigkeit abgesehen und durch ein relativ hohes Geschossgewicht bei auskömmlicher, specifischer Querschnittsbelastung diesen Entgang hereinzubringen gesucht. Es erreicht auch thatsächlich das angegebene Geschossgewicht, sowie die relative Geschosslänge nahezu die in dem genannten Schießbericht von Krupp als zulässig bezeichneten, oberen Grenzen.

Dem entspricht naturgemäß eine bemerkenswerte Steigerung des Wirkungsbereiches. Diese kommt zum Theil durch die Angaben der „Deckblätter zur Feld-Dienstordnung“ zum Ausdruck. Aus denselben ist zu entnehmen, dass die Wirkung gegenüber dem früheren Feldgeschütz um 600 bis 1.000*m* vermehrt wurde. Es kann daher in Übereinstimmung mit (12) angenommen werden, dass bei guter Feuerleitung eine entscheidende, unter Umständen selbst vernichtende Wirkung gegen gewöhnliche Truppenziele auf Entfernungen von 2.500 bis 3.000*m* in kurzer Zeit erreicht werden kann und dass selbst auf 5*km* gegen nicht allzu verdeckt aufgestellte Artillerie in geringer Zeit recht bemerkenswerte Erfolge zu erwarten sind. Auch geben die erwähnten Deckblätter an, dass im Artilleriekampfe auf Entfernungen über 3.000*m* sich nur große, hingegen auf Distanzen unter 3.000*m* auch schon kleinere Überlegenheit an Artillerie geltend macht. Da die Schießtafeln des in Rede stehenden Geschützes bis nun nicht zugänglich sind, kann auf die Flugbahnverhältnisse nicht näher eingegangen werden. Die einzige Angabe, welche diesbezüglich zur Verfügung steht, besagt, dass die Flugbahn auf 2.000*m* eine Scheitelhöhe von 36*m*, gegenüber 48·6*m* beim Feldgeschütz C/73, besitzt (13).

Der Vergleich der in der Tabelle enthaltenen Daten lässt erkennen, dass das neue Feldgeschütz wirkungsfähiger als das alte schwere, und leichter als das alte leichte, deutsche Feldgeschütz ist.

In der Besprechung des Feldgeschützes C/96 in (12) ist unter anderem auch erwähnt, dass die durch den Gebrauch von Sprenggranaten bedingte Rohrfestigkeit ausreichend gewesen wäre, um den Geschossen eine größere Anfangsgeschwindigkeit zu verleihen; jedoch hat man hievon wahrscheinlich mit Rücksicht auf die Festigkeit der Lafette abgesehen. Von der Ausnützung der durch die Rohrfestigkeit ermöglichten Steigerung der Anfangsgeschwindigkeit musste auch deshalb abgegangen werden, weil erfahrungsgemäß der jeweilige Gewinn an Endgeschwindigkeit mit dem Wachsen der Distanzen nicht genügend groß ist, um die hiemit unfehlbar verbundene Vergrößerung des Lafettengewichtes und Verminderung der Beweglichkeit ohne Schaden in Kauf nehmen zu können.

Hauptmann Fritsch und Hauptmann Reisinger.

Kleine Notizen.

Russland. Änderungen im Heerwesen. Mit den Allerhöchsten Entschließungen vom 13. October und 11. November (alten Stils) 1898 wurde angeordnet:

a) Die Aufstellung eines neuen Sappeur-Bataillons (3 Sappeur- und 1 Telegraphen-Compagnie), welches der 2. Sappeur-Brigade (Militärbezirk Wilna) angegliedert wird;

b) die Umgestaltung des Sappeur-Halbbataillons Turkestan in ein Sappeur-Bataillon;

c) die Aufstellung der 3. Sappeur-Compagnie bei dem ostsibirischen Sappeur-Bataillon, und

d) die Errichtung einer Militär-Brieftauben-Station 3. Classe im Kriegshafen Libau. „Russ. Invalide" Nr. 257, 264 von 1898.

Die 2. Ersatz-Artillerie-Brigade gelangte am 7. October (alten Stils) 1898 zur Aufstellung. „Russ. Invalide" Nr. 253 von 1898.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn.

A. Österreich [1]).

Classe.

37. Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten Mauerverputzes. — Fröhler Wolfgang in Amberg.
49. Selbstthätige Wendevorrichtung für Geschosse und ähnliche Kleinkörper. — Norddeutsche Munitionsfabrik Schönebeck a. Elbe, Actien-Gesellschaft in Schönebeck a. Elbe.
58b. Neuerungen an Filterapparaten. Black David in Shettleston und Wright James Mc. in Luckie.
72. Neuerungen an selbstthätigen Geschützen. — Hookham George in Birmingham.
78a. Elektrischer Minenzünder. — Tirmann Hans in Pielach.
78b. Verfahren zur Herstellung von Explosivstoffen. — Jones Frederick William in Barwick.
89. Wellblechfilter. — Barták Franz und Mrasek Christian in Peček.

B. Ungarn [2]).

Angemeldet unter Nr.:

3284. Vorgang zur Herstellung hohler Körper, besonders von Geschossen mit beliebiger innerer Höhlung. — Tiegelgusstahlfabrik Poldihütte in Kladno.
3346. Verbesserte Mundloch-Büchse bei Shrapnels. — Georg Roth.

47. Transportabler Apparat zum Abfeuern der beim Eisenbahndienste verwendeten Signalkapseln. — Ludwig Rorhotte.
162. Büchse zum Aufbewahren der Eisenbahn-Signalkapseln. — G. Manek.
210. Neuerungen an Geschossen. — Vickers Sons & Maxim Limited.

---

[1]) „Österreichisches Patent-Blatt" Nr. 2. Herausgegeben vom k. k. Patentamt.

[2]) „Szabadalmi Közlöny", Heft 50 und 51 von 1898, dann Heft 1 und 2 von 1899.

Ertheilte Patente in Österreich-Ungarn.

A. Österreich [1]).

B. Ungarn [2]).

Classe

J. Woods, E. Temison und A. Byron. Vorgang zur Herstellung von Kalium- oder Magnesium-Carbidpatronen.

Oberst Philipp Hess und Hauptmann Julius Zigall. Sicherheits-Schutzkappe für Eisenbahn-Signalkapseln.

In Österreich angemeldete Privilegien.[3])

42. Einrichtung an Feldstechern und galiläischen Fernrohren zur Verwendung derselben als Entfernungsmesser. — Gustave Humbert und Leo Bloch.

72. Vorrichtung zur Reconstruction von ausgeschossenen Patronenhülsen. — A. Paulik.

„ Neuerung an der mechanischen Verkappung von Geschossen. — Erste ung. Conserven-Fabrik und Metallwaaren-Fabrik des Manfred Weiss.

[1]) „Österreichisches Patent-Blatt" Nr. 2. Herausgegeben vom k. k. Patentamt.

[2]) „Szabadalmi Közlöny", Heft 50 und 51 von 1898, dann Heft 1 und 2 von 1899.

[3]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 425.

Sanitäts-Verhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate October 1898.

Mit Ende September 1898 waren krank verblieben	bei der Truppe	653	Mann
	in Heilanstalten	4.525	„
Krankenzugang im Monate October 1898		22.620	„
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		66	
Im Monate October 1898 wurden an Heilanstalten abgegeben		13.262	Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		39	
Im Monate October 1898 sind vom Gesammtkrankenstand in Abgang gekommen		18.172	Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		13.828	„
entsprechend ‰ des Abganges		761	
durch Tod		80	Mann
entsprechend ‰ des Abganges		4·40	
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·23	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	1.679	Mann
	in Heilanstalten	7.947	„

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	363	26	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	1.065	2
darunter: Darmtyphus	153	20	Croupöse Lungenentzündung	248	9
Ruhr	11	1	Brustfellentzündung	88	5
Malariakrankheit	605	1[1])	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	1.237	4[3])
Lungentuberculose	41	6	Gelenksrheumatismus	212	—
Trachom und Augenblennorrhöe	306	—	Wunddruck der Füße, Aufritt	770	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	2.281	2[2])	Körperliche Beschädigungen	1.892	3
Scorbut	4	—			
Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	632	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	64	35	0·03	Krakau	59	35	0·09
2. „	63	33	0·28	Wien	67	36	0·19
3. „	65	33	0·14	Graz	63	29	0·22
4. „	78	52	0·11	Budapest	85	51	0·15
5. „	68	44	0·14	Pressburg	67	44	—
6. „	54	37	0·22	Kaschau	40	30	0·49
7. „	75	44	0·41	Temesvár	91	47	0·29
8. „	73	29	0·16	Prag	76	33	0·12
9. „	67	36	0·15	Josefstadt	64	43	—
10. „	58	40	0·38	Przemyśl	65	50	0·28
11. „	60	39	0·28	Lemberg	63	45	0·38
12. „	88	56	0·30	Hermannstadt	103	65	0·28
13. „	74	39	0·43	Agram	95	43	0·35
14. „	64	50	—	Innsbruck	63	32	—
15. „	52	37	0·51	Sarajevo	54	43	0·31
Militär-Commando in Zara	70	44	0·19	Zara	87	58	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 25 Selbstmorde und 4 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Bei dem in der Rubrik „Malariakrankheit" ausgewiesenen Todesfalle war Darmtyphus,

[2]) bei den in der Rubrik „Venerie und Syphilis" ausgewiesenen 2 Todesfällen war Lungentuberculose und Lungenentzündung und

[3]) bei den in der Rubrik „Magenkatarrh" ausgewiesenen 4 Todesfällen war Darmtyphus, Septicämie, Lungentuberculose und Darmtuberculose als Complication hinzugetreten.

Beiträge zur Geschichte der k. und k. Genie-Waffe. Nach den vom k. und k. Obersten des Geniestabes Heinrich Blasek hinterlassenen Manuscripten und Vorarbeiten. Im Auftrage des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums zusammengestellt und bearbeitet durch Franz Rieger, k. und k. Oberst, Commandant des Infanterie-Regimentes Nr. 50.

I. Theil: Das Ingenieur-, Sappeur- und Mineur-Corps von ihrer Errichtung bis zu ihrer Vereinigung im Jahre 1851.

Wien 1898. Herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen" im k. und k. technischen Militär-Comité, Wien, VI., Getreidemarkt 9. In Commission bei L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler. Druck von R. v. Waldheim.

Der zu Anfang des Jahres 1894 verstorbene k. und k. Oberst des Geniestabes Heinrich Blasek hatte sich seit langem mit der Absicht getragen, eine „Geschichte der k. und k. Genie-Waffe" zu schreiben und der Verwirklichung seiner Absicht durch eine Reihe von Jahren seine dienstfreien Stunden gewidmet. Er kam jedoch nicht ans Ziel; es gelang ihm selbst nicht, den ihm unter den Händen förmlich wachsenden Stoff wenigstens für eine Theil-Veröffentlichung vorzubereiten, bevor ihn der Tod ereilte und ihn seinen Kameraden und seiner Waffe entriss, der er in hervorragender Weise gedient hat.

Nach seinem Tode hat nun das k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium die in seinem Nachlasse vorgefundenen, umfangreichen Manuscripte und Vorarbeiten käuflich erworben, und den auf literarischem Gebiete wiederholt und mit Erfolg hervorgetretenen Obersten Franz Rieger (ehemals dem Geniestabe angehörig, derzeit Commandant des Infanterie-Regimentes „Friedrich Wilhelm Ludwig, Großherzog von Baden" Nr. 50) damit betraut, diese Schriften durchzusehen, zu ordnen und für den Druck vorzubereiten.

Dies muss nun eine recht schwierige und mühevolle Arbeit gewesen sein. Die Vorarbeiten des Obersten Blasek waren sehr verschieden weit vorgeschritten; ein großer Theil war erst im Concepte, ja vieles nur im Entwurfe fertiggestellt; zudem hatte Oberst Blasek seinen Plan zur Veröffentlichung einzelner Theile der Geschichte als „Beiträge" wiederholt abgeändert und die theilweisen Reinschriften darnach eingerichtet; endlich musste es dem Bearbeiter sehr daran liegen, das vorhandene Material möglichst voll zu verwerten, sowohl in edel empfundener Hochachtung vor der jahrelangen geistigen Arbeit des dahingegangenen Kameraden, als auch weil es doch besser schien, alles zu veröffentlichen, was auszuarbeiten war, und nicht etwa des noch Fehlenden willen das Vorhandene zurückzuhalten und damit möglicherweise verloren zu geben.

Fast vier Jahre hindurch widmete Oberst Rieger dieser Arbeit seine karge freie Zeit und seine ganze Hingebung. Im Sommer des Jahres 1897 endlich war die Arbeit beendet.

Mittlerweile waren auch von einem Freunde und einem Gönner der Genie-Waffe, welche ungenannt bleiben wollen, die Geldmittel zur Verfügung gestellt worden, um den größten Theil der Druckkosten zu decken.

Hierauf wurde vom k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium an das k. und k. technische Militär-Comité in Wien der Auftrag ertheilt, die

Drucklegung durch die Redaction der „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“ zu veranlassen.

Der nun in zwei Bänden erschienene I. Theil der „Beiträge zur Geschichte der k. und k. Genie-Waffe“ enthält, so weit eben die vorgefundenen Schriften ausreichten, eine Schilderung des Entstehens, der Entwicklung und der Thätigkeit des Ingenieur-, Sappeur- und Mineur-Corps, vom Zeitpunkte ihrer Errichtung bis zu ihrer Vereinigung in eine einheitliche Waffe im Jahre 1851. Dem Plane des Obersten Blasek folgend, soll sich an diesen I. Theil ein II. anschließen, welcher die „Geschichte der vereinigten Genie-Waffe“, d. i. der beiden Genie-Regimenter und des Geniestabes vom Jahre 1851 bis in die Gegenwart, zu enthalten haben wird. Für diesen II. Theil sind vorläufig nur wenige Seiten von der Hand des Obersten Blasek vorhanden; dieser Theil ist also noch zu schreiben.

Für die Darstellung der geschichtlichen Entwicklung der Waffe einerseits und ihrer Leistungen anderseits hat schon Oberst Blasek eine vollständige Trennung des Stoffes verlangt; in diesem Sinne ist dann auch die Bearbeitung erfolgt. Es enthält infolgedessen der 1. Abschnitt: „Organisation und Dienst im allgemeinen“ die Darstellung aller organisatorischen und den inneren Dienst betreffenden Anordnungen, Maßnahmen und Wandlungen, daher auch aller damit im Zusammenhange stehenden Thatsachen und Personen; der 2. Abschnitt: „Thätigkeit und Verwendung der drei Corps im Kriege und im Frieden“ bringt die Schilderung der Thaten dieses Corps auf dem Gebiete des Festungskrieges und der Leistungen im Festungswesen. Indem diese beiden Abschnitte sich gegenseitig ergänzen, bildet jeder von ihnen für sich ein geschlossenes Ganzes, wodurch die Übersichtlichkeit sehr gefördert wird.

In dem vorliegenden Werke ist der 1. Abschnitt zusammenhängend und lückenlos durchgeführt; er bildet den ersten Band. Im 2. Abschnitte, der im zweiten Bande enthalten ist, fehlt leider aus dem bereits angegebenen Grunde im Capitel: „Thätigkeit und Verwendung des Ingenieur-Corps“ die Darstellung vom Jahre 1792 bis 1848, und im Capitel: „Thätigkeit und Verwendung des Sappeur-Corps“ jene vom Zeitpunkte der Errichtung dieses bis zum Jahre 1848.

Beiden Bänden sind im ganzen 100 Beilagen angefügt. Diese „Beilagen“ bilden nun eine überaus wertvolle Beigabe zur angedeuteten Darstellung der Geschichte der drei Corps. In ihnen erscheinen viele historisch wichtige Documente vielleicht zum erstenmale veröffentlicht; die Pläne im 2. Abschnitt, 13 an der Zahl, gehören zu Ereignissen des Festungskrieges in den Jahren 1848 und 1849 in Italien und in Ungarn und entstammen fast durchwegs sonst schwer zugänglichen Original-Zeichnungen des k. und k. Kriegs-Archivs und des Genie- und Plan-Archivs im k. und k. technischen Militär-Comité. Diese Zuthaten sind größtentheils von der Redaction besorgt worden, da von Plänen im Nachlasse des verstorbenen Verfassers sehr wenig vorgefunden wurde.

Aus der Reihe der Beilagen verdient eine besondere Hervorhebung die „Rangsliste der Officiere des k. k. Ingenieur- Corps“, von 1763 bis 1851 reichend, welche nicht nur ein vollständiges Verzeichnis dieses Officiers-Corps

darstellt, sondern auch die wichtigsten Veränderungen, Beförderungen, Versetzungen u. s. w. enthält. Diese Rangsliste allein umfasst sieben Druckbogen!

Der 1. Abschnitt enthält noch einen Anhang: „Die Gebüren des k. k. Ingenieur-, Sappeur- und Mineur-Corps von der Emanierung der Tractaments-Vorschrift im Jahre 1785 bis zum Jahre 1851."

Auch der 2. Abschnitt enthält sozusagen einen Anhang; jedoch ist dieser besonderer Art. Oberst Blasek hat in richtiger Erkenntnis des wesentlichen Zusammenhanges der Genie-Waffe mit allem, was Festungen und Festungswesen betrifft, eine „Geschichtliche Übersicht der Festungen der österreichischen Monarchie bis zum Jahre 1851" begonnen, welche, obgleich nicht ganz vollständig, doch auch einen wertvollen „Beitrag" bildet, und schon deshalb aufgenommen werden musste, weil hiedurch im Vereine mit dem letzten Capitel im 2. Abschnitte: „Anträge und Anordnungen wegen Ausführung von Befestigungen in den verschiedenen Ländern der Monarchie, hervorgerufen durch die Ereignisse des Jahres 1848 und 1849", sowie mit den hiezugehörigen Beilagen, welche bis auf die ersten Befestigungs-Entwürfe des Erzherzogs Johann für die Monarchie im Jahre 1810 zurückgreifen, ein anschauliches Bild des Befestigungswesens geliefert werden konnte.

Zu diesem Anhange können noch gezählt werden die Beilage: „Die Militär-Maria-Theresien-Ordens-Ritter des Ingenieur-, Sappeur- und Mineur-Corps 1756 bis 1849", eine wörtliche Wiedergabe aus dem bekannten Werke von Dr. J. Hirtenfeld: „Der Militär-Maria-Theresien-Orden und seine Mitglieder"; endlich eine mit großer Sorgfalt zusammengestellte „Eintheilung der Officiere des Ingenieur-Corps bei den Fortifications-Districts- und -Local-Directionen im Anfange des Jahres 1850 nebst Angabe der im Laufe des Jahres vorgekommenen Veränderungen, resp. der Eintheilung bei den Genie-Inspectionen und Genie-Directionen".

Auf eine nähere Schilderung des reichen Inhaltes kann hier wohl nicht eingegangen werden; es genüge, darauf hinzuweisen, dass derselbe sich nicht auf die bloße Darstellung des eigentlichen Gegenstandes beschränken konnte, ihn vielmehr auf der Grundlage der Entwicklung und der Thätigkeit des gesammten Heeres zur Anschauung bringt, und aus diesem Grunde für alle militärischen Kreise anregend und nutzbringend erscheinen lässt.

Die Sprache ist im ganzen Werke durchaus edel und rein; die gewandte Feder des Obersten Blasek war wohl nur in engeren Kreisen bekannt, tritt aber hier vollends zur Geltung; der Bearbeiter hat mit aller Gewissenhaftigkeit jede Zugabe vermieden und sich bei hie und da nöthigen Einschaltungen und Zusammenfügungen ganz dem Charakter des Werkes angeschmiegt.

Die beiden Bände umfassen zusammen 85 Druckbogen an Text in dem für Regiments-Geschichten üblichen Groß-Octav-Formate. Die Ausstattung ist, entsprechend dem Gegenstande, geradezu reich zu nennen; dem Werke sind zwei Titelbilder in künstlerischer Ausführung beigegeben, nach Originalen aus der berühmten Porträts-Sammlung in der Familien-Fideicommiss-Bibliothek des kaiserlichen Hauses, darstellend: Herzog Karl Alexander von Lothringen und Bar, der erste General-Genie-Director, und Erzherzog Johann, der bisher am längsten, 1801 bis 1848, dieses Amt bekleidete.

Nun dieses Werk vollendet daliegt, wird nicht nur allen jenen, die zu seinem Werden beigetragen haben, sondern auch allen jenen, welche **mit** der Waffe fühlen und **in** ihr leben, ein Gefühl hoher Befriedigung erwachsen. Es ist nun doch wenigstens ein Theil der Ehrenschuld an das Andenken jener Männer abgetragen worden, deren Namen und Thaten fortleben sollen in der Erinnerung der Kameraden. Zu einer vollständigen, eingehenden Geschichte der Genie-Waffe wird es ja kaum kommen, weil die Aufgabe, diese zu verfassen, für einen Einzelnen zu groß ist.

Möge es noch an dieser Stelle gestattet sein, der Dankbarkeit für das Zustandekommen des Werkes Ausdruck zu verleihen.

Vor allem den wärmsten, tiefempfundenen Dank den edlen Spendern der Geldmittel. Sie wollen ungenannt bleiben; ihre That wird für sie sprechen; das Denkmal, das der k. und k. Genie-Waffe hier gesetzt wurde, ehrt sie selbst zuerst und am besten.

Einen hervorragenden Antheil an dem Werden dieser „Beiträge" hat ein bisher noch nicht Genannter genommen: General-Major Moriz Ritter v. Brunner, Sections-Chef im k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium. Dieser seltene Mann, mit dem ewig jugendlichen Feuereifer für die Verbreitung von Kenntnissen in der Befestigungskunst und im Festungskriege, dessen Belesenheit in diesem Fache geradezu erstaunlich ist, dessen Werke und Lehrbücher sich die Anerkennung der gesammten, militärischen Welt erobert haben, hat mit dem ihm eigenen Scharfblicke die hohe Bedeutung der Vorarbeiten des Obersten Blasek sofort richtig erkannt; seiner Initiative und der energischen Betreibung seiner Absichten gelang es, den Ankauf des Manuscriptes zu erwirken; seiner unermüdlichen Verwendung dürfte es mit zu danken sein, dass die Mittel zur Veröffentlichung so reichlich gespendet wurden; seine rege Theilnahme hat die Arbeiten wesentlich gefördert: ihm möge hier aufrichtigen Herzens der volle, uneingeschränkte Dank aller Kameraden dargebracht sein.

Hohe Verdienste um das Werk hat endlich Oberst Franz Rieger, der pietätvolle, unermüdliche Bearbeiter, dessen Antheil an der großen und schwierigen Arbeit wohl nur von jenen richtig gewürdigt und ausreichend geschätzt werden kann, die selbst mitgethan haben, und welche für die vielen Sorgen um die Herausgabe eines so umfangreichen Werkes einiges Verständnis besitzen. Auch ihm sei herzlicher Dank gesagt.

Die Redaction des Werkes möge an diesem selbst beurtheilt werden.

Im Auftrage des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums wurde der Preis des Werkes für die Angehörigen der gesammten bewaffneten Macht so niedrig als möglich angesetzt, damit die Beschaffung keinerlei Opfer auferlege. Es kostet ein broschiertes Exemplar 1 fl. 50 kr., ein gebundenes (zwei hocheleganteGanzleinen-Bände, mit Golddruck auf Deckel und Rücken) 2 fl. 6. W. Es mag hier ausdrücklich erwähnt sein, dass im Sinne der erhaltenen Weisungen das Werk selbstverständlich auch an Officiere des Ruhestandes, und an solche Besteller, welche ehemals Genie-Officiere waren, um denselben Preis abgegeben wird. Im Buchhandel kostet es 8 fl., bezw. 10 fl.; den Commissions-Verlag haben L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler in Wien, übernommen.

Die Redaction.

Der Festungskrieg. Für die k. und k. Militär-Bildungs-Anstalten und zum Selbstunterricht für Officiere aller Waffen bearbeitet von Moriz Ritter v. Brunner, k. und k. General-Major. (Mit Holzschnitten und 1 Tafel.) Achte neu bearbeitete Auflage. Wien 1899. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler.

Das Erscheinen eines Lehrbuches, bei dessen gewissenhaftem Studium der Leser die Überzeugung gewinnt, dass die darin enthaltenen Lehrsätze infolge der mit kundiger Hand getroffenen Gruppierung und Behandlung des Stoffes vom Schüler leicht aufgefasst und von jedem Officier mühelos verstanden werden, kann immer nur freudig begrüßt werden. Ein solches Lehrbuch ist die neu erschienene, achte Auflage des vom GM. Moriz Ritter v. Brunner verfassten Festungskrieges, in welcher der Autor seine als langjähriger Lehrer und Genie-Director gesammelten, reichen praktischen Erfahrungen mit dem Geschicke des erprobten Schriftstellers verwertet und damit ein Werk geschaffen hat, welches nicht nur allen Anforderungen eines Lehrbuches vollkommen entspricht, sondern in gewissem Sinne dermal auch als unentbehrlich bezeichnet werden kann, weil eben keines der über Festungskrieg bestehenden Werke als Lehrbuch für unsere Militär-Bildungs-Anstalten geeignet erscheint.

Die neue Auflage des genannten Werkes trägt allen in den letzten Jahren eingetretenen Veränderungen im Waffenwesen und auf technischem Gebiete in vollem Maße Rechnung, schließt sich aber sonst dem Inhalte, der Eintheilung des Stoffes und der anregenden Schreibweise nach der im Jahre 1893 erschienenen siebenten Auflage an, was nur als Vorzug bezeichnet werden kann. Klarheit, Bestimmtheit, Vollständigkeit und eine mit Rücksicht auf den Zweck des Werkes nicht genug zu schätzende, gedrängte Kürze kennzeichnen dieses Lehrbuch, in welchem der Autor — von den zutage tretenden Schwankungen der Ansichten unbeeinflusst — für die Theorie des Festungskrieges ein festes, auf die unumstößlichen Thatsachen der Kriegsgeschichte aufgebautes Gerippe geschaffen hat.

Der Entwurf eines auf ebenem, deckungslosem Terrain geplanten Schulangriffes gegen eine moderne, gut vertheidigte Gürtelfestung erscheint in diesem Buche zweckmäßig.

Das Schema mag in der Praxis wohl seine Nachtheile haben, doch ist es in einem Lehrbuche fast unvermeidlich, da es eben nur auf diesem Wege möglich ist, dem Schüler klare Begriffe beizubringen. Es wäre bei der sehr knapp bemessenen Zeit, welche jetzt in den Militär-Bildungs-Anstalten für einen Gegenstand zur Verfügung steht, ganz und gar unmöglich, dem Schüler, dessen taktisches Wissen und Können erst gefestigt werden muss, die Lehren des Festungskrieges durch concrete, im Terrain durchgeführte Aufgaben beizubringen. Wie viele Aufgaben müssten da durchgearbeitet werden und mit welchem Erfolge? Fehlerhafte Ansichten, Zweifel und Verwirrung des Schülers wären hiebei kaum zu vermeiden!

Da muss eben das Schema helfen, dessen Gefahren der Autor übrigens auf das richtige Maß zurückführt, indem er im Vorworte sagt, wer sich im gegebenen Falle aus dem Schema nicht herauszuarbeiten weiß, der wäre ohne dasselbe ganz gewiss verloren!

Dass es der Autor nicht unterließ, auf den Gebrauch der Sappen und Minen auch in der letzten Auflage hinzuweisen, erscheint sehr beachtenswert und verdient Anerkennung. Es war nothwendig, in einem officiellen Lehrbuche klar auszusprechen, dass es Fälle geben kann, wo man dieser Kampfmittel bedarf und dass es infolgedessen geboten erscheint, das Sappieren und Minieren nicht ganz der Vergessenheit anheimzugeben.

Lässt man die Annahme gelten, dass der Infanterie-Angriff überhaupt erst nach Niederkämpfung der Vertheidigungs-Artillerie mit Erfolg eingeleitet werden kann und dass der Angreifer behufs Durchführung desselben befähigt sein muss, jede vom Vertheidiger während des Kampfes etablierte Batterie, also auch eine in zurückgezogener Lage neugeschaffene Steilfeuer-Batterie aufzufinden und zum Schweigen zu bringen, dann muss man auch zugeben, dass der Sappeur gegen Flachbahnfeuer gedeckt und nur durch den Shrapnelwurf der, in den permanenten Werken unter Panzer stehenden und daher vielleicht noch erhaltenen Wurfgeschütze gefährdet werden kann; das Steilfeuer aus den Nachbarwerken des angegriffenen Objectes kommt für den Infanterie-Angriff theils wegen der großen Entfernung, theils weil diese Werke zunächst den vor ihnen befindlichen Gegner bekämpfen dürften, weniger in Betracht. Der Shrapnelwurf vom angegriffenen Werke hört aber auf 300 bis 350*m* vor diesem, also gerade in jener Zone auf, in welcher das Vorgehen in die Sturmstellung und die Herstellung dieser durch das Feuer der Nahkampfgeschütze (Panzergeschütze) und der Infanterie des angegriffenen Werkes, wie auch durch Traditoren der Nachbarwerke und durch die gerade jetzt sehr wirksame Vorfeldbeleuchtung bei Nacht am allermeisten erschwert wird. Sollte es nun in dieser Zone unter Umständen nicht zweckmäßig, ja manchmal sogar unvermeidlich sein, bei Anwendung der Tag- und Nachtarbeit mit Sappen vorzugehen, anstatt die Arbeiten bei Tag ganz einzustellen und die flüchtige Herstellung der Deckungen nächtlich mit großen Opfern wiederholt erfolglos zu versuchen?

Beim Angriffe auf moderne permanente Befestigungen dürfte dieser Fall vielleicht öfter vorkommen, als es im Frieden vermuthet wird.

Ebenso unschwer ließe sich die Behauptung begründen, dass die Zerstörung der Flankierungs-Anlagen in der Contre-Escarpe moderner Werke ohne Minenarbeit mitunter nicht erreicht werden kann.

Der klare Blick des technischen Officiers wird durch Detailkenntnisse kaum beirrt werden; wohl aber sind Sturmangriffe infolge ungenügender Vorbereitung und Schulung der Truppen schon wiederholt gescheitert oder es ist der Erfolg unnöthig verzögert und dann erst mit großen Opfern erkauft worden.

Schließlich muss als ein besonderer Vorzug des Werkes die Anführung der vielen kriegsgeschichtlichen Beispiele hervorgehoben werden, durch welche die Theorie gekräftigt wird und das Interesse von Lehrer und Schüler eine nutzbringende Anregung erfährt.

Indessen bedarf ein Werk, welches sich als Lehrbuch Jahrzehnte hindurch bewährte und bisnun, weil es eben einem dringenden Bedarfe entsprach, in acht Auflagen erschien, wohl keiner besonderen Empfehlung.

Bei der Verschiedenheit der individuellen Anschauungen ist es wohl zweifellos, dass es Leser geben wird, welche im Detail manche Stelle des Lehrbuches geändert wissen möchten. Eine solche Kritik wird hier absichtlich vermieden; denn den ganzen, so umfangreichen Stoff des Festungskrieges

in eine Nusschale gedrängt und dennoch vollständig und bestimmt in einer Form zu geben, durch welche das Werk zum Lehrbuche sowohl, wie zum Selbststudium für alle Officiere geeignet erscheint, das ist eine Leistung, welcher gegenüber kleinliche Bemerkungen nicht am Platze wären.

Der Kritiker aber, der den Wert des Buches und die große, mühevolle Arbeit, die darin steckt, wegen kleiner Meinungsverschiedenheiten nicht zu würdigen vermag, der möge es versuchen, dem vorliegenden Lehrbuche ein besseres an die Seite zu stellen!

Zum Schlusse sei der Meinung Ausdruck gegeben, dass alle Militär-Bildungs-Anstalten und alle, insbesondere aber die Truppen-Officiere, dem Autor für den neuen Festungskrieg nur Dank wissen können, und der Wunsch ausgesprochen, dass es dem Verfasser zum Besten der Sache noch lange gegönnt sein möge, die bei der Schaffung von Lehrbüchern über Befestigung und Festungskrieg errungene Führerrolle beizubehalten. Cs.

Leitfaden für den Unterricht in der höheren Mathematik von Emanuel Budisavljević, Major des Armeestandes, und Alfred Mikuta, Hauptmann des Divisions-Artillerie-Regimentes Nr. 33, Lehrer an der k. und k. technischen Militär-Akademie.

II. Band. Grundzüge der Differential- und Integral-Rechnung von Hauptmann Alfred Mikuta. Mit 142 Textfiguren. Wien und Leipzig 1898. Wilhelm Braumüller, k. und k. Hof- und Universitäts-Buchhändler.

Dem bereits im 11. Hefte des Jahrganges 1898 der „Mittheilungen“ besprochenen I. Bande des Leitfadens ist bald der zweite gefolgt, durch den das Werk abgeschlossen wird; die Darstellung in diesem Bande ist klar und allgemein verständlich, die Herleitungen und Begründungen, wo nur möglich, auf geometrischen Interpretationen beruhend und nicht abstract wissenschaftlich. Das Buch wird allen jenen, die das Studium der Infinitesimal-Rechnung erst beginnen, ein vorzüglicher Rathgeber sein.

Die Abgrenzung des Stoffes war durch den Zweck des Buches bedingt; daher musste die Behandlung mancher Capitel, wie z. B. jener über unendliche Producte, über Reihen mit complexen Gliedern, einhüllende Flächen, Krümmung von Curven auf krummen Flächen, simultane und partielle Differential-Gleichungen, Variations-Rechnung etc. unterbleiben.

Als eine Eigenartigkeit des vortrefflichen Buches muss erwähnt werden, dass die Anwendung der Differential- und Integral-Rechnung auf Aufgaben der Algebra und Geometrie erst nach der Theorie der Differential- und Integral-Rechnung vorgeführt wird. Hiedurch ergeben sich manche Ableitungen weit einfacher und übersichtlicher als bei Voraussetzung der Differential-Rechnung allein. Der Verfasser macht auch von der Integral-Rechnung schon Gebrauch: bei der Convergenz der Reihen, bei der Herleitung der Reihe von Taylor, sowie ihres Restgliedes nach Lagrange und Cauchy, dann bei der Herleitung der logarithmischen Reihe, der Arcustangenten- und Arcussinus-Reihe etc.

Der Inhalt des Werkes zerfällt in drei Theile:

I. Theil. Differential- und Integral-Rechnung;

II. Theil. Anwendung der Differential- und Integral-Rechnung und

III. Theil. Differential-Gleichungen.

Nach einer kurzen Einleitung, in welcher die Begriffe der Grenze, des unendlich Kleinen, sowie des unendlich Großen und der Stetigkeit festgestellt werden, wird zum 1. Abschnitt, „Differential-Rechnung" übergegangen; er schließt mit dem Problem der Transformation der unabhängigen Variablen.

Bei der Beweisführung findet man eine gewisse Ausführlichkeit keineswegs zum Schaden des Buches, da hiedurch dasselbe zum Selbststudium besonders geeignet erscheint.

Die Aufgaben sind reichhaltig und sehr zweckmäßig erläutert.

Der 2. Abschnitt, „die Integral-Rechnung", nur auf dem Begriffe des unbestimmten Integrals beruhend, ist in hergebrachter Weise behandelt und mit Aufgaben ausgestattet. Bei der Zerlegung in Partialbrüche behufs Integration einer rationalen gebrochenen Function $\frac{f(x)}{\varphi(x)}$ wird der Fall, in welchem die Gleichung $\varphi(x) = 0$ mehrfache complexe Wurzeln besitzt, als in der Praxis selten vorkommend, nicht behandelt. Bei der Integration der binomischen Differentiale leitet der Verfasser mit Rücksicht auf den Zweck des Buches nur die Bedingungen der Integrabilität, nicht aber die Reductionsformeln ab.

Der 3. Abschnitt handelt vom bestimmten Integral. Es wird zunächst der Begriff des bestimmten Integrals gegeben, daran anschließend die Fundamentalsätze über bestimmte Integrale und die Wertermittlung bestimmter Integrale behandelt; hiebei wird auch der verallgemeinerte und der sogenannte einfache Mittelwertsatz abgeleitet und gezeigt, wie man auf Grund desselben näherungsweise den Wert eines bestimmten Integrals finden kann. Die Methode der Differentiation unter dem Integralzeichen, sowie jene der Integration unter dem Integralzeichen gehören bekanntlich unter die fruchtbarsten Hilfsmittel, um aus bekannten Integralen andere herzuleiten; im vorliegenden Buche sind diese Methoden sehr klar und kurz dargestellt.

Der Abschnitt schließt mit der Erweiterung des Begriffes eines bestimmten Integrals, indem der Fall in Betracht gezogen wird, wo die Function im Integrations-Intervall eine Unstetigkeit erleidet.

Die Begriffserweiterung für den Fall, wo das Integrations-Intervall nach einer oder nach beiden Seiten ins Unendliche sich erstreckt, wird schon früher, bei den Fundamentalsätzen über bestimmte Integrale, erledigt.

Im II. Theile wird der Leser mit der Anwendung der Differential- und Integral-Rechnung vertraut gemacht und es liegt in demselben der Schwerpunkt des sorgfältig gearbeiteten Buches.

Dieser Theil ist in zwei Abtheilungen gegliedert, wovon die 1. mit 5 Abschnitten die Anwendung auf Aufgaben der Algebra, die 2. mit 7 Abschnitten die Anwendung auf Aufgaben der Geometrie enthält.

Zur Besprechung der 1. Abtheilung übergehend, werden im 1. Abschnitte derselben die unendlichen Reihen behandelt. Nach Feststellung des

Begriffes der Convergenz einer unendlichen Reihe werden verschiedene Convergenz-Kriterien gebracht, von welchen das Verschwinden des Restgliedes, das von Cauchy und von Raabe besonders erwähnt werden mögen; sodann folgt die Ableitung der wichtigen Reihen von Taylor und Maclaurin für eine und zwei unabhängige Variable, sowie des Restgliedes nach Lagrange und Cauchy; anschließend werden die Reihen mit dem zugehörigen Convergenzbereich für die folgenden Functionen entwickelt:

e^x, sin x, cos x, $(1+x)^m$, log $(1+x)$, arc tg x und arc sin x.

Die Summierung von Reihen mittels Differentiation und Integration, sowie die Integration von Reihen beschließen diesen Abschnitt, welcher mit Rücksicht auf die folgenden Abschnitte ganz besonders dem Studium empfohlen wird.

Der 2. Abschnitt ist der Bestimmung der Werte von Ausdrücken, welche für besondere Werte der Variablen eine der sieben unbestimmten Formen

$$\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, 0 \cdot \infty, \infty - \infty, 0^0, \infty^0, 1^\infty$$

annehmen, in der üblichen Art gewidmet.

Der 3. Abschnitt bringt das Wesentlichste und Wichtigste über complexe Größen; hiebei wird unter anderem auch die erweiterte Euler'sche Formel

$$e^{(2k\pi+x)i} = \cos(2k\pi+x) + i\sin(2k\pi+x),$$

der Satz von Moivre abgeleitet und der Beweis für die Vielwertigkeit der natürlichen Logarithmen erbracht.

Der 4. Abschnitt beschäftigt sich mit den algebraischen Gleichungen mit einer Unbekannten, welche in der Regel in Lehrbüchern über Differential- und Integral-Rechnung nicht behandelt werden, hier aber deshalb aufgenommen erscheinen, weil ein eigenes Lehrbuch für die technische Militär-Akademie über „algebraische Analysis", wie dem Referenten bekannt ist, nicht verfasst wird. Aus letzterem Grunde erschiene ein Abschnitt über höhere arithmetische Reihen und über das für die Praxis so wichtige Interpolations-Problem schon zu Beginn des Buches oder als Anhang desselben erwünscht. Bei einer Neuauflage könnte das Buch in dieser Richtung vervollständigt werden.

Der Umfang der Bearbeitung der Gleichungs-Theorie erstreckt sich auf die allgemeinen Eigenschaften der Gleichungen, die Transformation der letzteren, die directe Auflösung der Gleichungen des dritten und vierten Grades, auf die Auflösung numerischer Gleichungen von höherem als dem zweiten Grade, endlich auf die Näherungsmethoden zur Berechnung der irrationalen Wurzeln von Newton, der *Regula falsi* und von Horner.

Hiezu sei bemerkt: Der Fundamentalsatz der Algebra wird nur citiert, jedoch mit Absicht nicht bewiesen; bei der Anwendung des Cartesi'schen oder Harriot'schen Lehrsatzes auf unvollständige Gleichungen würde mancher Leser eine etwas größere Ausführlichkeit dankbar anerkennen. Im übrigen ist der Inhalt dieses Abschnittes vortrefflich und äußerst klar verfasst; ganz besonders sei auf die gelungene Einleitung zur directen Auflösung der Gleichungen dritten und vierten Grades und auf die elegante Methode von Ley zur Auflösung der Gleichungen vierten Grades aufmerksam gemacht. Die im Abschnitte aufgenommenen Zahlenbeispiele sind zahlreich und instructiv.

Sehr angenehm liest sich der 5. Abschnitt über „Maxima und Minima". Es wird nicht nur gezeigt, wie diese extremen Functionswerte für Functionen einer und mehrerer unabhängigen Variablen, sondern auch von Functionen abhängiger Variablen gefunden werden können. Auch gibt der Verfasser an, wie im letzten Falle das Problem mit Hilfe von unbestimmten Multiplicatoren nach dem Verfahren von Lagrange auf den ersten Fall zurückgeführt werden kann. Die Theorien dieses Abschnittes werden durch gehaltvolle und anregende, zum Theile der Praxis entnommene Aufgaben ergänzt.

Die 2. Abtheilung des II. Theiles enthält 7 Abschnitte:

1. Abschnitt. Untersuchung des Laufes ebener Curven.
2. Abschnitt. Unebene Curven oder Curven doppelter Krümmung.
3. Abschnitt. Krumme Flächen.
4. Abschnitt. Quadratur und Rectification ebener Curven.
5. Abschnitt. Cubatur krummer Flächen durch einmalige Integration.
6. Abschnitt. Complanation krummer Flächen durch einmalige Integration.
7. Abschnitt. Cubatur und Complanation krummer Flächen in ganz allgemeinen Fällen.

Bei der Fülle des Materials in dieser Abtheilung würde es zu weit führen, auf den Inhalt eines jeden der 7 Abschnitte näher einzugehen.

Außer den Kegelschnittslinien werden hauptsächlich nachstehende Curven zum Ausgangspunkte geometrischer Untersuchungen gewählt: die logarithmische Linie, Kettenlinie, Cykloide, Cyssoide, Cardioide, Astrois, Lemniscate, Tractorie, Kreisevolvente, Wahrscheinlichkeitslinie, die archimedische, hyperbolische und logarithmische Spirale, das Cartesi'sche Blatt, die Schraubenlinie etc.; von den Flächen werden zumeist die Flächen zweiter Ordnung, die Rotationsflächen, die Wendelfläche etc. den Untersuchungen zugrunde gelegt.

Die Theorie der Umhüllungslinien oder Enveloppen ist sammt den drei angeführten Beispielen besonders elegant behandelt.

Auch die Kennzeichen über das Vorkommen singulärer Punkte bei ebenen Curven bringt der Autor hinreichend erschöpfend und durch Beispiele illustriert.

Eigenartig und verschieden von der üblichen Art der Herleitung ist im Abschnitte über krumme Flächen die Bestimmung der Gleichung der Tangentenebene in einem Punkte der Fläche. Die diesem Abschnitte beigefügte Aufgabe 2. über das Ellipsoid, 3. über das eintheilige Hyperboloid und 4. über das Auffinden der Trennungslinie zwischen Licht und Schatten bei einer durch die allgemeine Gleichung $F(x, y, z) = 0$ gegebenen Fläche unter Zugrundelegung paralleler Lichtstrahlen müssen als besonders interessant hervorgehoben werden.

Bei der näherungsweisen Berechnung bestimmter Integrale (mechanische Quadratur) wird nur das Simpson'sche Verfahren angeführt; vielleicht hätten die sehr einfachen, sogenannten Trapezformeln auch erwähnt werden können.

Bei der Cubatur von Rotationsflächen sei der Leser auf die Aufgaben: Volumen des durch Rotation einer Tractorie eingeschlossenen Raumes, Volumen des Kreiswulstes und der cylindrisch durchlochten Kugel — wegen ihrer einfachen und interessanten Resultate — aufmerksam gemacht; bei der Cubatur

und Complanation krummer Flächen im allgemeinen Falle bei Voraussetzung gemischter Coordinaten ist als Beispiel das bekannte Problem von Viviani gelöst — im Buche jedoch nicht unter diesem Namen angeführt [1]).

Der III. Theil, welcher nebst einer Einleitung für die Grundbegriffe noch drei Abschnitte enthält, befasst sich mit der Integration der Differential-Gleichungen. In der Einleitung führt der Verfasser den Leser in leichtfasslicher Weise in die Grundbegriffe ein, wobei auch die graphische Darstellung der Differential-Gleichungen erster und zweiter Ordnung mitgetheilt wird.

Der 1. Abschnitt bringt die Integration der Differential-Gleichungen erster Ordnung. Zunächst wird die Integration der exacten Gleichungen auf Grund der Integrabilitäts-Bedingung besprochen, daran anschließend wird der so wichtige Begriff des integrierenden Factors gegeben und gezeigt, wie letzterer in den einfachsten Fällen bestimmt werden kann; sodann werden Differential-Gleichungen durch directe Trennung der Variablen integriert; die Integration durch indirecte Trennung der Veränderlichen geschieht bei den homogenen und linearen Differential-Gleichungen. Die Integration von Differential-Gleichungen erster Ordnung und höheren Grades sind gleichfalls abgehandelt. Hervorgehoben sei die elegante Behandlung der singulären Lösungen. Den Schluss dieses Abschnittes bildet die Anwendung der Differential-Gleichungen erster Ordnung auf das Problem der orthogonalen Trajectorien und der Evolventen.

Der 2. Abschnitt ist der Integration der Differential-Gleichungen zweiter Ordnung gewidmet. Zunächst werden die Integrale der einfachen Formen — gewisse leicht integrierbare Gleichungen — gesucht; hierauf werden die bekannten allgemeinen Sätze über reducierte und complete lineare Differential-Gleichungen zweiter Ordnung (auch die sogenannte Variation der Constanten) abgeleitet. Unter den diesem Abschnitte beigefügten Beispielen sei jenes der Integration der reducierten Gleichung mit constanten Coëfficienten und das der Integration durch Anwendung der Maclaurin'schen Reihe besonders erwähnt.

Der letzte Abschnitt endlich bringt die Integration der Gleichungen, in welchen $y^{(n)}$ eine Function von x oder $y^{(n-1)}$ oder $y^{(n-2)}$ ist, das sind Gleichungen, für welche die Ordnung erniedrigt werden kann.

Der Verfasser hat sich durch die vorliegende Arbeit sicher den Dank und die Anerkennung jener erworben, die genöthigt sind, sich durch Selbstunterricht auf diesem Gebiete zu orientieren, denn die Bedingungen hiezu sind durch die fast durchwegs klare Ausdrucksweise, glückliche Auswahl und Anordnung des Stoffes erfüllt.

Und so wünschen wir dem Buche recht viele Leser, die es entschieden verdient!

Zum Schlusse sei der Hinweis auf einige noch vorhandene und nicht in den Berichtigungen angegebene Druckfehler gestattet, welche bei dem sonst so gediegenen Lehrbuche etwas störend wirken; doch geschieht hiedurch dem Werte des Ganzen insofern wenig Abbruch, als der aufmerksame Leser dieselben beim Studium gewiss bald entdecken wird.

Hauptmann Josef Kozák.

---

[1]) Es wäre vielleicht gut gewesen, wenn bei den betreffenden Lehrsätzen, wie es sonst zu geschehen pflegt, auch die Namen der Entdecker derselben angeführt worden wären.

Das Infanterie-Feuer und die Feuerleitung im Gefechte. In systematischer Form und mit einer Übungs-Eintheilung für den praktischen Schieß- und Feuer-Unterricht für die Detail-Ausbildung bei den Unter-Abtheilungen der k. und k. Infanterie-Truppen bearbeitet von Mathias Boltek, k. und k. Hauptmann im Infanterie-Regimente Freiherr von Loudon Nr. 29. Mit zwei Text-Illustrationen. Wien und Leipzig, 1898. Wilhelm Braumüller, k. und k. Hof- und Universitäts-Buchhändler. (Braumüllers militärische Taschenbücher, Band 7.)

Das vorliegende, nicht einmal 100 Seiten enthaltende Handbüchlein kann seinem Inhalte nach in zwei wesentliche Abschnitte getheilt werden. Der erste behandelt das Infanterie-Feuer als entscheidendes Kampfmittel im Kriege, der zweite gibt praktische Anleitung für die Schulung der Infanterie, um das Feuer derselben im Ernstfalle erfolgreich verwenden zu können.

Zahlreiche kriegsgeschichtliche Beispiele und Berichte haben nicht bloß die Vermuthung erweckt, dass im Ernstfalle selten auf ein gezieltes Infanterie-Feuer zu rechnen ist, sondern haben dargethan, dass infolge der Aufregung, welche den Mann vor dem Feinde befällt, das Schlachtfeld bis zu einer gewissen Zone mit Gewehrgeschossen überdeckt wird und dass innerhalb dieser Zone jener Raum am dichtesten mit Projectilen überhäuft wird, dessen Entfernung von den schießenden Abtheilungen jenem Elevations-Winkel der Feuerwaffe entspricht, der dem unwillkürlich bequemsten Anschlage zukommt. Diese Erhebungen haben schließlich so weit geführt, dass mitunter die Anschauung auftauchte, ein gezieltes Infanterie-Feuer wäre gar nicht nöthig, da ja auf die eben geschilderte Weise ohnedies das ganze Vorfeld beherrscht wird. Als Unterstützung dieser Ansicht führten die Verfechter dieser Behauptung noch den Umstand an, dass es trotz aller Schulung beinahe nicht möglich erscheint, die Masse der Infanterie, die noch überdies größtentheils aus Reserve-Mannschaft besteht, so weit zu erziehen, dass sie im Ernstfalle ein gezieltes Feuer abgibt. Hieraus entwickelte sich die Ansicht, dass es gar nicht darauf ankommt, den Mann zu einem guten und überlegten Schützen auszubilden und dass ebenso eine gar zu präcise Handfeuerwaffe nicht gerade sehr wünschenswert erscheint.

Diese Anschauungen bekämpft der Verfasser in einer sehr entschiedenen Weise, indem er darthut, dass nur dann Aussicht auf Erfolg vorhanden ist, wenn sich die ganze Wucht des Infanterie-Feuers auf einen Punkt concentrieren kann. Was hilft es, wenn das ganze Schlachtfeld bis auf eine Distanz von 4.000 Schritten gleichmäßig mit Geschossen überdeckt, aber keine Concentrierung des Feuers auf den entscheidenden Punkt erzielt werden kann? Es muss daher angestrebt werden, dass einerseits das Streuungsgebiet der Infanterie-Geschosse einer Abtheilung so klein als möglich ausfalle, und anderseits muss ermöglicht werden, dass diese Geschossgarbe nach Absicht und Ziel verlegt werden kann. Hiemit erscheint die Nothwendigkeit einer präcisen Waffe und die Schulung der Infanterie in einem gezielten Feuer hinreichend begründet zu sein.

Da nun das Augenmerk bei der Ausbildung der Infanterie vor allem auf die Schulung derselben im gezielten Feuer gerichtet werden soll, bringt der Verfasser im 2. Abschnitt seines Buches, im praktischen Theile, eine

förmliche Tageseintheilung, in welcher einem jeden mit der praktischen Schießausbildung betrauten Officiere in wenigen Worten klar gelegt wird, in welcher Reihenfolge die einzelnen Übungen vorzunehmen sind, auf was besonders gesehen werden muss und worin der Zweck jeder, wenn auch scheinbar noch so geringfügigen Übung liegt.

Mit Rücksicht auf diesen letzteren Umstand insbesondere scheint dieses Handbuch vorzüglich geeignet zu sein, um dem jungen, noch unerfahrenen Officier an die Hand zu gehen, wenn er in dem Bestreben, sein Bestes für das Wohl des Dienstes zu thun, doch nicht gleich die richtigen Mittel, sowie die Art und Weise findet, mit denen dies zu erreichen wäre.

Oberlieutenant Hoffmann.

Kleines Militär-Wörterbuch, französisch-deutsch und deutsch-französisch, von W. Stavenhagen, königl. preuß. Hauptmann a. D.
II. Theil: Deutsch-französisch. Berlin 1898. Verlag von R. Eisenschmidt.

Nunmehr ist auch der II. Theil dieses praktisch angelegten Wörterbuches erschienen, welches bei Einhaltung der angestrebten Kürze und Knappheit doch alle für wissenschaftliche Arbeiten und das praktische Leben nöthigen Ausdrücke enthält. Nachdem das Büchlein in erster Linie für Militärs aller Waffen und Grade bestimmt ist, findet man in demselben bei seinem geringen Umfange doch alle militär-technischen Benennungen, mit Berücksichtigung der Veränderungen in der Kriegskunst und Technik bis in die neueste Zeit: Ein Vorzug, welchen man selbst bei viel umfangreicheren, einschlägigen Arbeiten vergebens suchen wird.

Ein sehr geschickt zusammengestellter Anhang enthält — speciell für französische Bedürfnisse — die Übersetzung der verschiedensten, im Deutschen gebräuchlichen Abkürzungen, Münz- und Maßsysteme, sowie Anhaltspunkte über deutsche Militär-, Press- und Literatur-Verhältnisse.

Das Wörterbuch ist allen Militärs bestens zu empfehlen und wird bei seinem bequemen Format und angemessenen Preise (6 Mark) gewiss gute Dienste leisten. F.

***La fortificazione permanente contemporanea** (teorica ed applicata) con una premessa sulla storia della fortificazione antica, medioevale e moderna specialmente italiana e con appendici sullo studio di un progetto di opera, sul defilamento, sull' attacco e difesa delle piazze, sulle principali artiglierie italiane ed estere. Di Mariano Borgatti, Maggiore del Genio, Professore di fortificazione. Torino. Tipografia G. U. Cassone. 1898.*

Unter diesem Titel ist vor wenigen Monaten an der „*Scuola d'applicazione d'artiglieria e genio*“ in Turin ein Werk über das gesammte Gebiet der permanenten Fortification erschienen.

Wohl ist das Buch hauptsächlich der Befestigungskunst der Gegenwart gewidmet, doch gestattete der Umfang desselben (es enthält 1.258 Seiten Text und 87 Tafeln mit zusammen 837 Figuren) auch eine entsprechend

eingehende Behandlung der geschichtlichen Einleitung und der ergänzenden Anhänge.

Das Werk zerfällt in zwei Theile, von welchen jeder einzelne aus einem Bande Text und einem Atlas mit den zugehörigen Plantafeln besteht, und es enthält insbesondere der I. Theil die geschichtliche Einleitung und die Theorie der Fortification, der II. Theil die angewandte Fortification und die Anhänge.

Im nachfolgenden sei kurz der Inhalt des Werkes erwähnt:

I. Theil.

Capitel I. Erörterung allgemeiner Begriffe, Erklärung der wichtigsten, in der Fortification und im Festungskriege vorkommenden, fachtechnischen Ausdrücke für das Verständnis des Folgenden.

Capitel II. Geschichtliche Entwicklung der Fortification bis zur Mitte der Achtziger-Jahre.

Von vorgeschichtlicher Zeit ausgehend, wird in diesem Capitel die Geschichte der Fortification mit zweckmäßig wachsender Gründlichkeit behandelt. Die Befestigungskunst der Gegenwart, anfangs der Sechziger-Jahre beginnend, zerfällt ihrerseits in zwei Perioden, deren gemeinschaftliche Grenze etwa in die Mitte der Achtziger-Jahre verlegt ist.

In diesem Capitel wird als Schluss der geschichtlichen Entwicklung auch noch die erste der genannten Perioden behandelt; die Elemente aus Erde und Mauerwerk der Werke dieser Periode werden eingehend besprochen, denn, wie der Verfasser sagt, wenn auch Werke, wie sie bis 1885 gebaut wurden, nicht mehr nachgeahmt werden dürften, so können doch viele ihrer Elemente in den neuen Werken Verwendung finden, weshalb es nothwendig ist, dass Artillerie- und Genie-Officiere sie in ihren Details kennen.

Köln, Rom, Strassburg, Paris und Antwerpen dienen hier als Beispiele für befestigte Lager aus dieser Periode.

Die zweite Periode der gegenwärtigen Befestigungskunst, die „neue Fortification", wie sie in Italien genannt wird, bildet den Gegenstand der folgenden Capitel, nachdem zuerst jene Ursachen besprochen werden, welche Mitte der Achtziger-Jahre die große Umwälzung auf fortificatorischem Gebiete hervorgebracht haben.

Capitel III behandelt die Elemente der Werke, u. zw. die Panzerungen, den Wall und seine Anordnung, die bombensicheren Hohlräume, den Hindernisgraben, so wie dessen Bekleidung und Flankierung, endlich die Accessorien und Communicationen.

Capitel IV handelt von der natürlichen und künstlichen Beleuchtung, von Fensterverschlichtungen, von den Vorsorgen für die Trockenhaltung der Werke und für den Wasserabfluss, von der Ventilation, von den Einrichtungen für den Geschütz- und Munitions-Transport in den Werken, dann für die Bewachung und Beleuchtung des Vorterrains, von der Ausnützung des Wassers als Hindernis und von der Maskierung.

Im Capitel V werden die Accessorien der Vertheidigungs-Einrichtungen wie: Unterkünfte für Truppen und Munitions-Magazine außerhalb der Werke, Wachhäuser, Defensions-Kasernen, Communicationen, dann Inundierungen und die Minen besprochen.

Im Capitel VI wird die theoretische Gürtelfestung in ihrer Gesammtheit behandelt. Nach Besprechung der verschiedenen maßgebenden Principien

und Systeme lässt der Verfasser auch seine eigenen Ansichten folgen, die er übrigens schon 1897 in der „*Rivista di artiglieria e genio*“ der Öffentlichkeit übergeben hat.

II. Theil.

Im Capitel I wird kurz die Flachlands- und eingehend die Gebirgs- und die Küstenbefestigung abgehandelt, worauf unter Hinweis auf die schon gebrachten Beispiele noch die Brückenköpfe von Lüttich und Namur, die Sperre von Briançon, die befestigte Stellung des Gotthard und die Seeplätze von Toulon, Pola, Plymouth und Kopenhagen besprochen werden.

Capitel II befasst sich mit der wichtigen Frage der Reconstruction der Werke aus früherer Zeit und gibt die von den größeren Staaten Europas vorgenommenen Reconstructionen permanenter Befestigungen an.

Capitel III handelt von der Staatenbefestigung im allgemeinen und von jener Italiens insbesondere.

Es folgen nun:

Anhang I über die Projectsverfassung,

Anhang II über das Défilement,

Anhang III über Angriff und Vertheidigung fester Plätze und

Anhang IV mit Daten über das italienische Artillerie-Material und jenes der wichtigeren übrigen Staaten.

Dem Werke ist zum Schlusse ein alphabetisches Namens- und Sach-Register beigefügt, welches bei dem großen Umfange des Werkes eine willkommene Ergänzung bildet.

Der Verfasser, Major Borgatti, ist Lehrer der Fortification an der „*scuola d'applicazione d'artiglieria e genio*“ in Turin; sein Werk trägt ganz die Merkmale eines Lehrbuches; als solches scheint es für die genannte Schule ausgegeben worden zu sein. Es zeigt eine systematische Gliederung, eine gründliche und objective Behandlung des Stoffes und bringt zahlreiche und mit Geschick gewählte Beispiele.

Dass der Verfasser im geschichtlichen Theile des Werkes die italienischen Schulen etwas eingehender behandelt, ist leicht begreiflich.

Die Behandlung des Stoffes in der „*fortificazione permanente contemporanea*“ geschieht derart, dass die zur Ausführung gelangten oder auch nur von maßgebenden Schriftstellern auf fortificatorischem Gebiete vorgeschlagenen Constructions-Elemente oder complete Anlagen von Befestigungen als ebensoviele Beispiele vorgeführt werden, welche gegebenenfalls ihre Anwendung finden können.

Der Grundzug des ganzen Werkes erscheint vielleicht am besten durch die zu Anfang des II. Theiles mit Bezug auf die verschiedenen, besprochenen Systeme von Gürtelfestungen enthaltene Bemerkung wiedergegeben, dass „es vielleicht nicht rathsam ist, irgend welches der vorgeschlagenen Systeme von Haus aus zu verwerfen, da bei der praktischen Anwendung die Verhältnisse des Emplacements oder des Angriffsterrains, oder besondere ökonomische oder politische Vorbedingungen es mit sich bringen können, dass man dem einen Systeme an Stelle des anderen den Vorzug gibt; oder es kann vorkommen, dass in einem und demselben festen Platze oder für die Gesammt-Vertheidigungsanlage einer Örtlichkeit verschiedene Systeme angewendet werden können“.

Diesemnach bildet das Buch Borgattis nicht so sehr den Ausdruck der Ideen des Verfassers, wenn es auch dessen fortificatorisches Glaubensbekenntnis enthält, sondern erscheint vielmehr als eine Darstellung des gegenwärtigen Standes der permanenten Befestigung überhaupt, und der Bestrebungen, die zu demselben geführt haben.

Was die eigenen Ansichten des Verfassers betrifft, so spricht sich Borgatti besonders für eine active und zähe Vertheidigung aus, die in Vorpositionen, in Ausfällen, und in Vertheidigungslinien hinter dem Gürtel ihre Hilfsmittel findet. Diese Ideen selbst sind es nicht, die auf Widerspruch stoßen können; über die Art ihrer Verwirklichung aber können die Meinungen getheilt sein.

Wiewohl der Verfasser zu seinen Ansichten durch das Studium der vielen Vorschläge anderer Autoren gelangt ist, so kann man ihm doch nicht in allem beipflichten.

So beispielsweise nicht in den Grundsätzen für die Lage der Gürtelstützpunkte, welche Borgatti hinter den Kamm dominierender Positionen zurückzieht, um sie der Entdeckung durch den Feind, so lange dieser auf größerer Entfernung ist, zu entziehen. Hiebei begnügt er sich damit, dass diese Hauptstützpunkte des Gürtels, nebst guter Flankierung der Intervalle, das nächste Umterrain auf 400 bis 500*m* bestreichen.

Auch darin kann man mit dem Verfasser nicht übereinstimmen, dass er die Gürtelstützpunkte, die er für den Nahkampf eingerichtet wissen will, doch noch mit schweren Geschützen (8 bis 16 Stück 15*cm* Kanonen, 4 bis 6 Stück 15*cm* oder 21*cm* Haubitzen) für die Einleitungskämpfe armiert, welche Geschütze dann vor dem eigentlichen Artilleriekampfe aus den Werken herausgezogen und, wie die schwere Artillerie überhaupt, in die Intervalle gestellt werden sollen.

Die vom Verfasser den Traditoren nachgesagten Nachtheile, dass sie infolge ihrer Lage in oder zunächst der Capitale das intensive Feuer des Angreifers auf die wichtigsten Theile der Werke ziehen, erscheinen ebenfalls nicht schwerwiegend genug, um die Anordnung dieser Geschütze in Flanken-Casematten, wie Major Borgatti es thut, zu rechtfertigen, wenn nicht Terrainverhältnisse und Constructions-Rücksichten hiezu zwingen, in welchen Fällen übrigens auch die Verfechter der Traditoren-Anlagen diese letztere entsprechend abändern würden.

Im großen Ganzen machen die große Belesenheit und das reiche Wissen des Verfassers, welche in seinem Werke zum Ausdrucke kommen, insbesondere aber die von ihm eingestreuten, zahlreichen und lehrreiche Beispiele, welche umso wertvoller sind, als sie, soweit der Gegenstand es zuließ, der Wirklichkeit entnommen sind, die „*fortificazione permanente contemporanea*“ zu einem empfehlenswerten Studienbehelfe. Schließlich sei noch der gefälligen, äußeren Ausstattung und sorgfältigen Drucklegung des umfangreichen Werkes lobend Erwähnung gethan.

Hauptmann Andrian.

Eingelaufene Bücher.

Beiträge zur Geschichte der k. und k. Genie-Waffe. Nach den vom k. und k. Obersten des Genie-Stabes Heinrich Blasek hinterlassenen Manuscripten und Vorarbeiten. Im Auftrage des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums zusammengestellt und bearbeitet durch Franz Rieger, k. und k. Oberst, Commandant des Infanterie-Regimentes Nr. 50. I. Theil, 1. und 2. Abschnitt. Herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen" im k. und k. technischen Militär-Comité, Wien, VI., Getreidemarkt 9. In Commission bei L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler. Wien 1898.

Der Festungskrieg. Für die k. und k. Militär-Bildungs-Anstalten und zum Selbstunterrichte für Officiere aller Waffen bearbeitet von Moriz Ritter von Brunner, k. und k. General-Major. Mit Holzschnitten und 1 Tafel. Achte neu bearbeitete Auflage. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler. Wien 1899.

Almanach für die k. und k. Kriegs-Marine 1899. Mit Genehmigung des k. u. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums, Marine-Section, herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". Mit 227 Panzerschiffsskizzen. XIX. Jahrgang. Pola. In Commision bei Gerold & Comp., Wien.

Der Eisenbahnbau. Leitfaden für den Unterricht an den k. und k. Militär-Bildungs-Anstalten, sowie zum Gebrauche für Techniker von Franz Tschertou, Hauptmann im k. und k. Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente und Lehrer an der k. und k. technischen Militär-Akademie in Wien. Mit 409 Textabbildungen und 4 lithographierten Tafeln. C. W. Kreidel's Verlag. Wiesbaden 1899.

Grundzüge der Heeres-Ergänzung, der Heeres- und Armee-Organisation. Für den Unterricht an Corps-Officiers-Schulen, dann zum Selbst-Studium und zum Gebrauche bei Kriegsspielen und taktischen Arbeiten zusammengestellt von Karl Seyferth, k. und k. Hauptmann im Corps-Artillerie-Regimente Prinz von Lobkowitz Nr. 13. Mit 15 Tabellen. Druck und Verlag von Julius Hühn. Agram 1899.

Kleines Militär-Wörterbuch, französisch-deutsch und deutsch-französisch, von W. Stavenhagen. II. Theil: Deutsch-französisch. Verlag von R. Eisenschmidt, Berlin 1898. Preis Mark 6.

Sammlung elektrotechnischer Vorträge. I. Band. 10. und 11. Heft. **Scheinwerfer und Fernbeleuchtung.** Von F. Nerz in Nürnberg. Mit 36 Abbildungen. Verlag von Ferdinand Enke. Stuttgart 1899. Preis dieses Heftes Mark 2.

Über die Wirkung der neuesten englischen Armeegeschosse (Hohlspitzengeschosse). Von Professor Dr. von Bruns, Generalarzt à la suite des königl. württembergischen Sanitätscorps. Mit 20 Abbildungen im Texte und 4 Tafeln. Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung. Tübingen 1899.

Aide-mémoire de l'officier de marine de Edouard Durassier, chef de bureau au Ministère de la marine, continué par Charles Valentino, ancien officier de marine, chef de bureau au Ministère de la marine. 12e année. 1899, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur militaire, Paris. 118, Boulevard Saint-Germain, Rue Danton, 10.

9905 **Stavenhagen.** *Renseignements divers.* Hilfsmittel zum Lesen französischer Werke und Pläne, sowie zur Abfassung französischer Schriftstücke. 2. Aufl., 16. Berlin 1898. 1 Heft.

F.

(Fortification, Festungskrieg.)

10101 **Brialmont.** *Progrès de la défense des états et de la fortification permanente depuis Vauban* 8. Bruxelles 1898. 1 Bd., 1 Planheft.

10086 **Cohausen. (Jähns.)** Die Befestigungsweisen der Vorzeit und des Mittelalters. 8. Wiesbaden 1898. 1 Bd.

9864 **Klaeber.** In und vor Verdun während der Belagerung der Festung im Jahre 1870. 8. Dresden 1898. 1 Bd.

10079 **Mielichhofer.** Der Kampf um Küstenbefestigungen. 8. Wien und Leipzig 1897. 1 Bd

10095 **Müller.** Die Thätigkeit der deutschen Festungs-Artillerie bei den Belagerungen, Beschießungen und Einschließungen im deutsch-französischen Kriege 1870/71. 8. Berlin 1898. (Erscheint.)

G.

(Geographie.)

5047 **Hübner.** Geographisch-statistische Tabellen aller Länder der Erde. 47. Ausgabe für das Jahr 1898. Fol. Frankfurt.

J.

(Journale, periodische Publicationen.)

10078 **Privilegien-Journal** des königl. ung. Patentamtes. (In ung. Sprache.) 3. Jahrg., 8. Budapest. Von 1898 an.

K. G.

(Kriegsgeschichte, Militär-Biographien, Memoiren.)

10092 **Bleibtreu.** Der russische Feldzug 1812. 2. Aufl., 8. Jena. 1 Bd.

10091 **Bleibtreu.** Kritische Beiträge zur Geschichte des Krieges 1870/71. 8. Jena 1896. 1 Bd.

10111 **Deitenhofen.** Fremde Fürsten in Habsburgs Heer 1848—1898. 8. Wien 1898. 1 Bd.

10089 **Gedenkblätter** der k. und k. Kriegsmarine. Kl. 8. Pola 1898. (Erscheint.)

10082 **Müller.** Das königlich bayerische 3. Feld-Artillerie-Regiment Königin Mutter 1848—1898. 8. München 1898. 1 Bd.

9864 **Klaeber.** In und vor Verdun während der Belagerung der Festung im Jahre 1870. 8. Dresden 1898. 1 Bd.

10100 **Skugarewski.** Das Jahr 1812 von Beginn des Krieges bis einschließlich Smolensk. (In russischer Sprache.) 8. Kasan 1898. 1 Bd.

10096 **Wrede.** Geschichte der k. u. k. Wehrmacht. 8. Wien 1898. (Erscheint.)

K. W.

(Kriegswissenschaft im allgemeinen, Strategie, Taktik.)

4998 **C. v. H.** Zum Studium der Taktik.
3. Aufl., 8. Wien 1898. (Erscheint.)

7600 **Leitfaden** für den Unterricht in der Taktik auf den königlichen Kriegsschulen. 10. Aufl., 4. Berlin 1898. 1 Bd.

2687 **Schäffer.** Der Kriegstrain des deutschen Heeres in seiner Organisation. Nebst einem Anhang: Das Feldverpflegungs- und Transportwesen in den letzten deutschen Kriegen.
2. Aufl., 8. Berlin 1897. 1 Bd.

10090 **Schlichting.** Taktische und strategische Grundsätze der Gegenwart.
2. Aufl., 8. Berlin 1897. 1 Bd.

10080 **Wondre.** Der Infanterie-Angriff. 8. Wien 1898. 1 Bd.

L.

(Literatur-Verzeichnisse, Almanache, Kataloge.)

150 **Katalog,** „Alphabetischer", der Bibliothek der Handels- und Gewerbekammer für das Erzherzogthum Österreich unter der Enns.
8. Wien 1898. 1 Bd.

9435 **Katalog** der von dem k. k. Privilegien-Archive registrierten Erfindungs-Privilegien. Für das Jahr 1897. 8. Wien 1898. 1 Bd.

5225 **Repertorium** der technischen Journal-Literatur.
Jahrg. 1897, 8. Berlin 1898. 1 Bd.

1476 **Sonndorfer.** Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender für 1898. 30. Jahrg., 16. Wien. 1 Bd., 1 Heft.

Ma.

(Mathematik, Mechanik, Maschinenlehre.)

1833 **Bauernfeind.** Elemente der Vermessungskunde.
5. Aufl., 8. Stuttgart 1876. 2 Bde.
6. Aufl., 8. Stuttgart 1879. 2 Bde.
7. Aufl., 8. Stuttgart 1890. 2 Bde.

10077 **Boltzmann.** Vorlesungen über die Principe der Mechanik.
8. Leipzig 1897. (Im Erscheinen.)

10069 **Bruhns.** Neues logarithmisch-trigonometrisches Handbuch auf sieben Decimalen. 4. Ausg., 8. Leipzig 1894.

10053 **Budisavljević** und **Mikuta.** Leitfaden für den Unterricht in der höheren Mathematik. II. Bd.: Grundzüge der Differential- und Integral-Rechnung. 8. Wien und Leipzig 1898. 1 Bd.

10104 **Friedrich.** Das optische Distanzmessen und dessen Beziehung zur directen Längenmessung. 8. Wien 1881. 1 Bd.

10060 **Fuhrmann.** Anwendungen der Infinitesimal-Rechnung in den Naturwissenschaften, im Hochbau und in der Technik. Theil 1: Naturwissenschaftliche Anwendungen der Differential-Rechnung. 8. Berlin 1898.
Theil 3, 1. Hälfte: Bauwissenschaftliche Anwendungen der Differential-Rechnung. 8. Berlin 1898.

10103 **Haeder.** Die kranke Dampfmaschine und erste Hilfe bei Betriebsstörung. Kl. 8. Duisburg 1897. 1 Bd.

DIE

BESTÄNDIGE BEFESTIGUNG

UND

DER FESTUNGSKRIEG.

1. **Band, Allgemeiner Theil,** vom Oberstlieutenant des Genie-Stabes Ernst Freiherr von Leithner.
2. **Band, Fortificatorische Constructionen und Entwürfe,** von mehreren k. und k. Officieren.

Mit einem Atlasse von 18 Tafeln.

Zweite Auflage.

Ermäßigter Preis für die Angehörigen der gesammten bewaffneten Macht (durch die Redaction der „Mittheilungen") . . . . . **8 fl.**
Im Buchhandel . . . . . **15 fl.**

Jeder Band sammt zugehörigem Atlas ist einzeln um den halben angegebenen Preis erhältlich.

Verschlüsse
der
Schnellfeuer-Kanonen.

Nachtrag zur Construction der gezogenen Geschützrohre.

Von

Georg Kaiser,

Regierungsrath und Professor am höheren Artillerie-Curse.

Mit 12 Figuren-Tafeln.

Zweite, vermehrte Auflage.

Wien 1896.

Verlag des k. und k. technischen Militär-Comités, VI., Getreidemarkt 9.

In Commission bei L. W. Seidel und Sohn.

Preis für Angehörige der gesammten bewaffneten Macht bei Bezug durch die „Redaction der Mittheilungen". . . . . **fl. 2.—.**
Im Buchhandel . . . . . **fl. 2.80.**

I. Nachtrag hiezu. Mit 3 Figuren-Tafeln. 1898.

Preis für Angehörige der gesammten bewaffneten Macht bei Bezug durch die Redaction der „Mittheilungen" . . . . . **fl. —.30.**
Im Buchhandel . . . . . **fl. —.50.**

Überblick der geschichtlichen Entwickelung des Minenkrieges.

Von

W. Stavenhagen,

k. preuß. Hauptmann a. D.

Immer mehr greift die Überzeugung platz von der steigenden Bedeutung des Minenkrieges, d. h. des gegenseitigen Operierens mit Angriffs- und Gegenminen, vorzugsweise beim Kampfe um Festungen, aber auch um provisorisch verstärkte Stellungen. In letzter Zeit noch sind Männer wie Brialmont, v. Brunner, Deguise, Frobenius, Hennebert, Wagner, Welitschko u. a. dafür eingetreten, diesem Zweige des technischen Dienstes wieder die gebürende Aufmerksamkeit zuzuwenden; auch die officiellen Lehrbücher mancher Länder, so von Frankreich und England, reden ihm das Wort, und endlich wendet der Festungsbau, besonders in Russland, Minensysteme an. Diese Vorgänge dürften es wohl rechtfertigen, einen Blick auf die Entwickelung des Krieges mit Minen zu werfen, d. h. mit in Erde, in Mauerwerk, in Felsen oder Wasser angebrachten Sprengladungen, welche durch ihre Explosion die mit ihnen in Berührung befindlichen Gegenstände zertrümmern oder beseitigen, Hindernisse vermehren oder Durchgänge in ihnen öffnen, naheliegende feindliche Arbeiten und unterirdische Gänge zerstören, für eigene Truppen Deckungen herstellen oder feindliche Truppen auseinandersprengen, oder schon durch ihr bloßes Dasein entmuthigen, endlich nicht haltbare Werke sprengen, oder in zu behauptenden unterirdische Verbindungen herstellen sollen u. s. w.

Die Theorie der Minen, sowie die technischen Ausführungsgrundsätze und die sogenannte Taktik des Minenkrieges, welche heute giltig sind, dürfen bei den Lesern dieser Zeitschrift als bekannt vorausgesetzt werden. Mir kommt es vielmehr darauf an, an Beispielen aus der Kriegsgeschichte der Jahrhunderte, wie an gleichzeitigen Literatur-Stimmen aller Länder, den Wert und die Bedeutung klar zu legen, die der Minenkrieg im Kampfe um Befestigungen in einer mehr als 500jährigen Entwickelung gehabt, und darauf hinzuweisen, wie wichtig es gerade heutzutage wieder ist, ein so erprobtes Kriegsmittel nicht zu vernachlässigen, heute, wo einerseits der Festungsbau eine solche Stärke erlangt hat, dass seine Schöpfungen durch bloße

Artilleriewirkung nicht mehr überwindbar sind, wo aber anderseits die jungen, wenig kriegsgewohnten Soldaten der Massenheere den moralischen Eindrücken, zumal bei ihrer so kurzen und durch die Fülle des Lehrstoffes auf Kosten der Erziehung zur Manneszucht überlasteten Dienstzeit mehr als je zugänglich sein werden. Dazu kommen der Aufschwung der Naturwissenschaften und Technik, welche eine Menge neuer Hilfsmittel gerade auch dem Minenkriege bieten.

I. Älteste Zeit [1]) bis auf Vauban.

Schon in des Äineas Taktikos „Handbuch der Strategenkunst" (367 vor Christi) ist in dem Theile, welcher über die Städtevertheidigung handelt, von der Erkennung und Bekämpfung der „Minengräber" die Rede.

Im Mittelalter gab Cardinal Aegidius Colonna, ein Sprößling dieses alten römischen Herrschergeschlechtes und Schüler des heiligen Thomas v. Aquinos (eines Jüngers des deutschen Grafen Albertus Magnus) in dem militärischen Theile seiner „*de regimine principum libri tres*" (1271 und 1280) sieben Capitel über den Belagerungskrieg und darunter auch eine Anleitung heraus, wie ein Platz im förmlichen Angriff durch Minen (*cuniculi*) zu nehmen sei. In der Ikonographie des Jacopo Mariano, genannt Taccola (mit dem Beinamen Archimedes) aus Siena, befindet sich die sorgfältige Darstellung einer Pulvermine und das Bild eines mit drei Minenstollen untergrabenen Hügelschlosses.

Aus diesen Zeugnissen darf u. a. auf das Vorkommen von Minen vor dem Erscheinen der Feuerwaffen (1320) geschlossen werden. Damals waren die Angriffsarten, besonders das Breschelegen mittels

[1]) Das eigentliche Alterthum wird hier übergangen, weil die Nachrichten zu wenig verbürgt und klar sind, auch die Verhältnisse vor Erfindung der Feuerwaffen zu wenig Vergleichungspunkte bieten. Die damaligen Unterminierungen waren eigentlich Abmauerungen und Untergrabungen, auch wendete der Angreifer, wie dies z. B. von den Böotiern berichtet wird, lange, metallbeschlagene Balken an, an deren einem Ende ein Becken mit Brandstoffen befestigt war, in welches das Rohr eines Blasebalges mündete; diese Becken wurden gegen das Fachwerk der Mauern vorgestreckt, dann wurde das Feuer mit dem Blasebalg angefacht und unterhalten, bis die Mauer in Brand stand. Im übrigen werden besonders die Karthager und Phöniker als Belagerungskünstler gerühmt und die höchste Vollendung erreichte die Poliorketik nach Alexander des Großen Tode in den Diadochen-Kriegen (Rhodus 305—4). Hauptquellen für dieselben sind Diodorus Siculus und Plutarch.

Widder oder Tumler [1]) so zeitraubend und verlustreich, dass man sich ihrer durch Leitersteigung oder mit Hilfe von Angriffsthürmen (Bergfrieden), welche aber ebenfalls wie die Widder das Überbrücken des Grabens mittels Dammes erforderten, oder endlich durch Einwerfen der Mauern mittels Minen zu entziehen suchte. Ob letztere nun eigentliche Pulverminen oder, wie jedenfalls das häufigere, Untergrabungen waren, sei dahin gestellt. Immerhin waren es recht langwierige und dabei oft unsichere Arbeiten, so dass, als später unter Karl VIII. von Frankreich erhebliche Verbesserungen im Geschützwesen stattfanden, namentlich durch Guss bronzener Rohre mit Schildzapfen, Einführung von Wandlafetten, Anwendung eiserner Kugeln an Stelle der steinernen, und die Artillerie dadurch beweglicher wurde und sich rasch vor den meist ungedeckten Plätzen Italiens aufstellte und sie in Bresche schoss, die Minenanwendung sehr zurücktrat.

Nicht so im Anfange. Die ersten Geschütze waren nur von kleinem Caliber und aus Eisenstäben gefertigt, das Pulver war mangelhaft zusammengesetzt und die Blei- oder Steinkugeln waren wenig gewichtig. So konnte man mit ihnen häufig nicht die hinreichende Wirkung zur Erzeugung einer Bresche erlangen, und sah sich daher genöthigt, zu anderen Angriffsmitteln zu greifen. Bei der Belagerung von Greiffenstein, 1444, z. B. thaten die Kugeln, nach dem Ausdruck des Chronisten, den Mauern nicht mehr Schaden als Schneebälle, weshalb man zur Untergrabung schritt. Ebenso konnte der Herzog von Burgund 1411 bei der Belagerung von Etampes trotz zahlreicher Artillerie einen Thurm nur durch Untergrabung niederwerfen, ein Mittel, dessen sich die Franzosen auch 1414 bei dem Angriff auf Arras bedienten. Die Wirkung der großen „Bombarden“ (Steinbüchsen nach Art der späteren glatten Mörser), deren Caliber rasch zunahm, so dass sie schon 1380 Steine bis zu 450 Pfund schleuderten (neben den bis 200 Pfund schweren Bolzen der alten Armbrüste) wurde aus verschiedenen Ursachen beeinträchtigt. Da man ihnen keine große Ladung geben konnte, so musste man wegen der Höhe der Mauern hohe Elevationen anwenden. Hiedurch wurde aber, besonders auch infolge mangelhafter Lafetteneinrichtung (Holzgestelle, auf denen die Rohre lagen), die Treffähigkeit so gering, dass mehr dem Stadtinnern als den Ringmauern geschadet wurde. Wegen der geringen lebendigen Kraft ihrer Geschosse musste man, besonders bei starken Mauern, sehr nahe herangehen. Und wenn

[1]) Bis 30*m* lange Balken mit eisenblechbeschlagenem Kopf, die unter Schutzdach (testudo oder Katze) aufgehängt waren und an die Mauern geschoben wurden.

sich auch aus dem, anfangs ziemlich regellosen Brescheschuss ein mehr regelrechtes Demolieren entwickelte (schon 1450 setzte man Kugel neben Kugel), so vermochte man die Mauer doch niemals tief genug zu fassen. Man fieng von oben an, um die Zinnen herabzuschießen und den Vertheidiger zu vertreiben; aber die Mauertrümmer füllten nicht genügend den Graben, und wenn man bis zum Horizont die Mauer herabgeschossen hatte, so hatten sich entweder die Steinstücke so vorgelegt, dass man diese Trümmermassen erst wieder fortschießen musste, oder es war die Anwendung von Leitern zur Ersteigung des stehengebliebenen Restes doch noch erforderlich. Auch dauerte die Mauer-Demolierung sehr lange, da man täglich nur wenige Schüsse abzugeben vermochte, und dadurch gewann der Vertheidiger Zeit, hinter den eingeschossenen Mauertheilen Abschnitte aus Holz und Erde anzulegen, gegen welche die steinernen Geschosse wenig wirksam waren.

So konnten also nur mit Pulver geladene Minen helfen, der Mineur wurde die Hilfswaffe des Artilleristen [1]). Alte Chroniken melden, dass bereits 1411 ein Oberst aus Luzern einen Thurm von Bonmât mit Pulver umgestürzt habe, andere wieder, die erste Anwendung des Minenkrieges habe seitens der Engländer 1415 bei der Belagerung von Harfleur stattgefunden, wo auch der Vertheidiger Gegenminen anwendete. Da der Ort einen Erdwall mit Thürmen und Bollwerken vor den beiden Thoren hatte, so wäre es nicht unwahrscheinlich. Immerhin entschied hier der Sturm mit Leitererersteigung, vor dessen Ausführung ein heftiges „Bombardement" stattfand. Viel wahrscheinlicher ist es mir, dass der Minenkrieg schon früher von den Türken angewendet wurde, welche viele Elemente des Angriffskrieges besaßen, ehe sie in Westeuropa Eingang fanden. Kaiser Napoleon III. weist in seiner Geschichte der Artillerie darauf hin, dass Paolo Santini, welcher vor der Eroberung von Constantinopel (1453) lebte, in seiner Besprechung der Kriegführung des östlichen Europas (*manuscrit du Serail*) die Minen mit Stützen, welche man verbrennt, und den Gebrauch des Pulvers zur Wegsprengung von Fels- und Mauerwerk beschreibt. (Die Stützen in dem Minensystem damals zur Zeit zu verbrennen, war nöthig, damit ein völliger Einsturz erfolgte. Sonst blieb die Bresche zu enge. Da aber die Luft an die zur Beschleunigung der Verbrennung

[1]) Denn Breschelegen war während der Übergangszeit, wo die alten, schlecht construierten und zu hohen Mauern durch Hinterschütten eines hohen Erdwalles nothdürftig zur Geschützvertheidigung eingerichtet waren, und bei ihrem Sturz den des Walles nach sich zogen, nun einmal das beste Mittel, die Festung zu Fall zu bringen.

mit fettigen Substanzen bestrichenen Stützen schwer gelangen konnte, bediente man sich des Pulvers, um alle Stützen gleichzeitig zu Fall zu bringen. Der berühmte italienische Fortificateur Francesco di Giorgio Martini [geboren 1423] hat diese Art von Minen beschrieben. In seiner Abhandlung über Maschinen gibt er zugleich Andeutung, wie mit Hilfe der „*bosola*“ eine Durchtunnelung vorzunehmen sei. Ebenso stellt er schwimmende Minen auf Luftkasten dar.)

So finden wir es wohl glaubwürdig, dass die Türken bereits bei den Belagerungen von Belgrad 1439 und 1441 Pulverminen, u. zw. meist nach dem Breschelegen durch Geschütz angewendet, um die Bresche zugänglich zu machen, und den Vertheidiger beim Sturm in Verwirrung zu setzen.

Waren das bisher aber nur wahrscheinliche Anwendungen, so ist der erste sicher verbürgte Minengebrauch im Abendlande von Pedro Navarro, später Großadmiral von Spanien und General Franz I., in der Lunigianischen Fehde zwischen Florenz und Genua bei der Belagerung von Serezanello 1487 gemacht worden. Da die Minen aber nicht tief genug unter den Fundamenten angelegt waren, so hatte der Angriff keine Wirkung. Später diente Navarro unter Gonzalvo de Córdoba und wurde durch seinen Minenkrieg der Schrecken der Franzosen. 1500 kämpfte er auch für Venedig gegen die Türken und half durch Minen Cephalonia besiegen. Dort ließ er durch einige Minen einen Theil des Felsens und der Mauer des Forts St. Georg wegsprengen; es entstand aber keine gangbare Bresche, so dass die Spanier sich der Leitern bedienen mussten und dann unter kräftiger Mitwirkung von Geschütz und Minen das Fort nahmen. 1503 eroberten sie unter Navarro durch sehr erfolgreichen Minenangriff die beiden Castelle Nuovo und del Novo bei Neapel, nachdem die Stadt schon vorher genommen worden war. Durch diese glücklichen Erfolge stieg damals die Meinung über den Wert der Minen sehr, so dass, wie Guicciardini schreibt, man glaubte, weder Festungen noch Mauern würden ihnen widerstehen. Doch bald erkannte man, dass bei zunehmender Vervollkommnung des Geschützwesens die Sicherheit des Gelingens des Brescheschießens eine größere, und dass der Minenkrieg nur dann unterstützend am Platze sei, wenn der Sturm auf eine mit Geschütz gelegte Bresche nicht gelingen wollte, oder wenn man andere Zwecke mit den Sprengungen zu erreichen beabsichtigte.

Indessen wurde durch die Türkenkriege in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts eine neue Epoche des Festungskrieges eingeleitet; es finden sich hier viele Beispiele der Anwendung von Minen, wenn

daraus auch nicht gefolgert werden darf, dass die Türken überhaupt vorgezogen hätten, mit Minen Bresche zu legen. Sie waren vielmehr öfter als die westeuropäischen Mächte infolge der Unbeholfenheit ihrer Geschütze dazu veranlasst und begegneten meist auch so hartnäckigem Widerstande, dass sie eben alle Angriffsmittel erschöpften, um rasch zum Ziel zu gelangen. Zuerst erfahren wir, dass sie bei der Belagerung von Belgrad nach Einnahme der Stadt 1521 gegen das von den Ungarn vertheidigte Schloss eine Mine zündeten, doch flogen die Trümmer des Hirse-Thurmes so unglücklich, dass sich keine gangbare Bresche bildete.

Berühmt und erfolgreicher ist der Minenkrieg bei der Belagerung von Rhodos 1522, namentlich auch dadurch, dass hier die Vertheidiger Contreminen anwendeten, und Martinengi hier das Horchen mit Trommeln erfand. Da die tapferen Ritter hinter den vielen Geschützbreschen immer neue Erdabschnitte anlegten, so kam der Angreifer mit Geschütz nicht vorwärts und fieng an, gegen alle Bastionen mit Minen vorzugehen; er legte dabei immer mehrere Zweige an, welche sich in einem Punkte vereinigten. Aber trotz großer Wirkung der Minen schlug die Tapferkeit der Rhodesier alle Stürme ab. Großartig war die Anwendung des Minenkrieges bei der Belagerung von Wien 1529, wo die Breschelegung durch Geschütz wesentlich zurücktritt. Aber trotz aller Breschen, darunter, wie am Kärnthner Thore, solche von 16 Klafter Weite, die später auf 24 (nach andern sogar 45) Klafter erweitert wurden, schlugen die heldenhaften Vertheidiger alle Stürme ab, und die Türken mussten die Belagerung aus Mangel an Lebensmitteln aufheben. Ebenso wurden bei den Belagerungen von Malta 1565 und der von unserem Theodor Körner verherrlichten von Szigeth 1566 vom türkischen Angreifer Minen angewendet. Bei letzterer hatten die Türken bekanntlich sich unbemerkt am Fuße einer Bastion festsetzen und den Eingang ins Innere des Schlosses öffnen und behaupten können. Sie füllten diesen Gang mit brennbaren Stoffen aller Art und steckten sie in Brand. Die größtentheils hölzerne Bastion stand rasch in Flammen, das Feuer verbreitete sich über das ganze äußere Schloss, und als ein Feuerpfeil auch das innere Schloss mit Zrinys Wohnung in Brand setzte, ergriffen die Flammen schließlich den Pulverthurm, der bei der Explosion das tapfere Häuflein der Vertheidiger begrub. Aber alle diese Beispiele lehren nur, dass die Türken sich der Minen nur da — und auch dann nicht immer erfolgreich — bedienten, wo das Breschelegen mit Geschütz nicht anwendbar, oder die Breschen nicht ohne Leitern ersteiglich waren, oder wo sie, namentlich beim Sturm, überraschend wirken und Abschnitte unschädlich machen wollten.

Wo solche Gründe fehlten — und das war die Regel — erfolgte das Breschelegen mit Geschütz. Freilich war letzteres oft nur deshalb erfolgreich, weil die Festungsmauern wenig taugten; so sollen diese z. B. bei der Vertheidigung von Veszprim durch die Erschütterung des eigenen Geschützfeuers eingefallen sein. Und freilich waren Misserfolge beim Minieren umso häufiger, je geringer die Kenntnis des Minenwesens, der zweckmäßigen Berechnung der Ladungen und ihrer Anwendung war. Daher waren auch manche Schriftsteller gegen die Anwendung der Minen. So will sie z. B. Gabriello Busca, der italienische Festungsbaumeister des Herzogs von Savoyen und fruchtbare Militär-Schriftsteller, wegen ihrer Unsicherheit und des Zeitaufwandes nur da angewendet wissen, wo wegen Unzugänglichkeit der Festung oder wegen eines anderen Hindernisses die Artillerie, und wo wegen der Härte des Bodens die Sappe nicht verwendungsfähig sind. Andere treten wieder für die Minen ein, so Lionardo da Vinci (1452 bis 1519), dessen umfassender Geist sich auch viel mit dem Kriegswesen beschäftigte und der sich dem Lodovico Moro gegenüber erbot, als er über seinen Eintritt in mailändische Kriegsdienste verhandelte, unter anderem auch Minenanlagen und Untergrabungen zu machen. Und thatsächlich hat sich im Abendlande, wo Pedro v. Navarros Name fortlebt, besonders in den Kriegen zwischen Frankreich und Spanien, der Gebrauch der Minen so eingebürgert, dass sie, auch wo sie nicht nöthig waren, meist mit der Aufstellung der Batterien zugleich angelegt wurden. Man machte auch Fortschritte in der Minentechnik, indem man durch Gebrauch von Boussole und Quadranten Richtungen der Stollen festzulegen und Entfernungen zu messen lernte, während die Anwendung der Dossier-Wage (Böschungswage) ermöglichte, die Gallerien gleichmäßig fallen oder steigen zu lassen. Man bediente sich auch des Erdbohrers, einer Trommel mit Schellen oder Erbsen, oder eines Gefäßes mit Wasser, um Contreminen leichter zu entdecken [1]). Aber von der Bestimmung der Ladung, der Stärke der Verdämmung, wusste wenigstens die Theorie wenig, wenn auch unter den praktischen Ingenieuren durch Überlieferung allerhand Erfahrungssätze verbreitet gewesen sein mochten. Interessant ist auch die Beschreibung einer unterirdischen Pulvermine in dem „Streyd-Buch“ von Pixen, „Kriegsrüstung, Sturmgang und Feuerwerckh“, das zu Anfang des 15. Jahrhunderts erschien: „Ain Klafter tief mit puluer vnd mit chloczen

[1]) Der Mineur bediente sich zum schnellen Abschluss eines Minenstollens, damit der feindliche Mineur nicht weiter vordringen konnte, des mit Eisenblech oder Leder überzogenen Minenschildes.

(Bleikugeln) geladen vnd mit stainen zugefüllt ... vnd wann die chacz (des Belagerers) darauff kömmt oder volkh, so zund das lueder an, so wurfft das die stain durch die chacze und zerprecht.“ Der erwähnte Busca, welcher in seiner „*della espugnatione et difesa delle fortezze libri tre* (1585) ein vollständiges Bild des Festungskrieges am Ende des 16. Jahrhunderts gibt, kennt wie Collado die Vorzüge gekrümmter oder im rechten Winkel zweimal gebrochener Gänge und will, dass der Ofen etwas höher als die Gallerie liege. In der Kammer sollen Bretter gelegt, das Pulver in Fässern oder Kasten hineingestellt und die Leitung mittels einer Zündschnur in Röhren hergestellt werden. Den letzten krummen Theil soll man zuerst mit starken Balken, deren Enden im festen Boden stecken, dann mit Steinen und Kalk und zuletzt mit Fichtenklötzen verdämmen. Dem Contremineur räth Busca, abzuwarten, bis der Ofen des Angreifers geladen, darauf einen Stollen hineinzutreiben und das Pulver unter Wasser zu setzen. Der berühmte italienische Fortificateur Francesco de Marchi macht eigenthümliche Vorschläge für Contreminen, die zugleich mit kleinen Schießkuppeln (*campane*) zur niederen Grabenvertheidigung in Verbindung stehen.

Eine gute und knapp gefasste Darstellung des Minenwesens nebst Kosten- und Arbeitsberechnung über die Minenanlagen vor Santesier findet sich endlich in Reinhart des Älteren, Grafen zu Solms und Herrn zu Müntzenberg „Encyklopädie des Kriegswesens“ (5. Buch „von Undergraben“).

Wenn wir uns der Zeit der niederländischen Befreiungskriege (1569 bis 1608) zuwenden, die bekanntlich einerseits mit den gleichzeitigen Religionskriegen in Frankreich, anderseits mit den Kämpfen in Deutschland bis in den 30jährigen Krieg hinein innig zusammenhängen, so ist zunächst zu bemerken, dass diese Zeit ebenso wie die der Kriege zwischen Karl V. und Franz I. den Festungskrieg mächtig förderte. Besonders von den um ihre Freiheit kämpfenden Niederländern wurden musterhafte Vertheidigungen geführt. Mit den Fortschritten des Geschützwesens änderten sich die Constructions-Bedingungen der Befestigungen und demnach wieder das Angriffs- und Vertheidigungsverfahren. Auch der Sappenangriff bildete sich in seinen technischen Einzelheiten aus (Traversen-, Würfelsappen, Erdwalze etc.) und ebenso erfuhr der Minenkrieg eine weitere Ausbildung. Allerdings fand er im Anfange weniger Anwendung, da der Zustand der Befestigungen in der Übergangszeit noch für das Breschelegen mit Geschütz durchaus günstig war. Minen und Gegenminen kamen nach Meteeren bei der Belagerung von Haarlem (1572/73) durch die Spanier vor; bei

der Eroberung des Schlosses Rameken oder Seeburg (1573) wandten die Holländer, denen es an schwerem Geschütz fehlte, Minen an. Häufiger wird der Gebrauch von Minen in den erfolgreichen Kämpfen der Spanier unter Alexander v. Parma, so gleich im Anfange vor Mastricht 1579, wo er durch einen Minenangriff auf der einen Front demonstrierte, während auf der anderen der eigentliche Geschützkampf sich fortsetzte. Während mit Minieren und Gegenminieren, woran die Mastrichter Frauen lebhaft theilnahmen, dort operiert wurde, schossen die Spanier hier mit Geschütz Bresche, und dem folgte auf beiden Fronten der Sturm, der aber scheiterte. Alexander erklärte später, er habe bei dieser Belagerung gelernt, dass er sich künftig öfter des Mineurs als des Soldaten bedienen müsse, und zog, um sich zahlreiche Mineurs zu verschaffen, 300 Bergleute aus den Kohlengruben an sich. Als der Kampf nach den Kölner Friedensverhandlungen fortgesetzt wurde, nahmen die Spanier nacheinander zwei während dieser Zeit erbaute Reduits eines Ravelins vor dem Brüsseler Thore und dann einen Theil der Stadtbefestigung mit Minen und Geschütz, bis sie endlich durch eine schlecht bewachte Bresche in die Stadt eindrangen. Im ganzen wurden 22 Minen gesprengt, deren Anlage der Ingenieur Plato mit Hilfe von Compass, Niveau und Winkel ausführte.

Auch bei der Belagerung von Tournay 1581 ließ Alexander v. Parma unter dem Schutze des Geschützfeuers Mineure ansetzen u. zw. an drei Stellen, denen zwar vom Vertheidiger entgegengearbeitet wurde, welche aber beim Zünden Breschen ergaben, die gangbarer als die mit Geschütz gelegten waren.

Minder groß war der Erfolg im nächsten Jahre gegen Oudenarde, wo der gegen die Stadtmauer angesetzte Mineur, der sich gegen heruntergeworfene Feuerwerkskörper durch blechbeschlagene Schilde und frische Ochsenhäute decken musste, nicht durch die großen Mauerstärken hindurch kam. Da aber auch die Geschützbreschen nicht recht gelangen, fiel die Stadt schließlich durch Leitersturm. Ebenso wendete Alexander v. Parma 1587 vor Sluys Minen an und, da gegenminiert wurde, kam es in den Minen zu stundenlangen, erbitterten Kämpfen, wobei an 700 Mann fielen [1]).

Auch Moriz v. Oranien wendete, wo es die Umstände forderten, Minen an, so vor Steemoyk, wo zwei Minen mit 5.000, bezw.

[1]) Man bekämpfte sich mit Minenpistolen, mit denen damals wie auch in späterer Zeit die Mineure ausgerüstet waren.

2.500 Pfund geladen und gezündet wurden, allerdings infolge mangelhafter Verdämmung nicht mit dem gehofften Erfolge. Doch wurde die Spitze der betreffenden Bastion eingeworfen, und es gelang den Holländern, sie mit Sturm zu nehmen. Ebenso erfolgreich war der Gebrauch von Minen vor Couarden 1592 und besonders vor Gröningen, dessen Erdwälle den Grafen Moriz dazu zwangen. Hier flogen beim Sprengen einer Mine vor einem Ravelin 140 Vertheidiger in die Luft, und dann giengen die Holländer wieder gegen die Stadt unterirdisch vor, welche nun capitulierte.

Auch in den folgenden Jahren fand, jedoch nur, wo es die Umstände durchaus erforderten, so vor Rheinbergen zum Grabensniedergang, vor Lingen, und namentlich vor der starken Citadelle von Jülich, die Anlage von Gallerien statt, ohne dass es jedoch wegen der Übergabe zum Sprengen kam.

Ganz besonders häufig war der Gebrauch von Minen während der denkwürdigen dreijährigen Belagerung von Ostende durch die Spanier 1601—1604.

In den französischen Religionskriegen sah sich z. B. Heinrich IV. vor Rouen (1591/92) veranlasst, wenn auch erfolglos, Minen anzuwenden. Glücklicher war er 1593 vor Dreux, wo auf Sullys Rath der *tour grise* des Schlosses durch eine Mine von 350 Pfund Pulver (mit Zündwurst gezündet) geöffnet wurde; der Thurm spaltete von oben bis unten auseinander, wobei die eine Hälfte mit den darin befindlichen Mannschaften niederstürzte, die andere geöffnet stehen blieb. Heinrich V. wendete überhaupt viel Sappen und Minen an, um an Menschen bei seinen geringen Truppenstärken zu sparen, so auch 1597 vor Amiens. Auch die Spanier, welche seit der Belagerung von Ostende das Vertrauen auf ihr Geschütz eingebüßt, bedienten sich gerne der Minen.

Natürlich finden wir dann in den Türkenkriegen wieder den Minenkrieg. So wurde 1598 bei der Belagerung von Ofen durch Schwarzenberg von der Wasserstadt aus mit Minen vorgegangen. Ebenso geschah dies während der gleichzeitigen Belagerung von Großwardein seitens der Türken.

Im ganzen finden sich in der eben betrachteten Periode von 1500 bis zum Anfang des 17. Jahrhunderts nur ganz vereinzelt Contreminen-Systeme in den damaligen Bastionär-Befestigungen vor, und unter den Schriftstellern trat eigentlich nur Marchi mit vollem Verständnis für dieses so wichtige Vertheidigungsmittel ein. Fast stets liegt die Hauptgallerie in der Scharpenmauer selbst oder hinter dem Wall —

eine fehlerhafte, das Eindringen erleichternde Anordnung, wenn sie auch die Stelle, wo der Nahkampf beginnt, immerhin vom Kamm des Glacis bis an seinen Fuß vorschiebt.

Erst in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts wurden die Minen ein wichtiges, die Dauer der Belagerung erheblich verlängerndes Vertheidigungsmittel.

Im dreißigjährigen Kriege hat zwar der Belagerungskrieg geringe Fortschritte gemacht, weil verhältnismäßig wenig regelmäßige Belagerungen stattfanden, obgleich viele Plätze in demselben genommen und wieder genommen wurden. Zum großen Theile lag das daran, dass man bei dem weit ausgedehnten Kriegstheater nicht mehr, wie einst in den Niederlanden, die Einnahme weniger Plätze als Ziel eines Feldzuges ansah und deshalb die befestigten Orte, wo ihr Besitz durchaus nöthig, lieber gewaltsam nahm. Oft gelang dies; entweder weil der Platz so schlecht, die Besatzung so schwach waren, dass sie sich nicht halten konnten, oder weil, wie es noch häufiger war, die Garnison nicht Lust hatte, für einen Kriegsherrn sich zu schlagen, der ihr seit langem den Sold schuldig war; oft aber hätte ein methodischer Angriff schneller zum Ziele geführt, zumal überhaupt die damals geführten Belagerungen planlos und schlecht waren. Wo so ein förmlicher Angriff geführt wurde, da bediente man sich aber fast durchgängig des Brechelegens mit Minen, nur bei mangelhaft befestigten Orten des Geschützbreschierens, das aber wegen der schlechten Methode selten gute Breschen ergab. Auch trat der Minenangriff stets da ein, wo der Geschützangriff versagte oder der Sturm gescheitert war. Sehr viel wendeten besonders die Schweden Minen an. So wurde 1632 das hoch gelegene Schloss Kreuznach dadurch eingenommen, dass die Schweden einen Theil des Felsens wegsprengten. Wrangel nahm Lindau durch Minenangriff. Ebenso wurde solcher meist mit Erfolg vor Benfeld, Hildesheim, Glogau, Brünn, Rendsburg, Leipzig angewendet. Vor Freiburg verfehlten freilich die Minengänge fast überall die richtigen Angriffspunkte. Ferner gebrauchte vor Demmin Gustav Adolf, vor Regensburg Bernhard v. Weimar Minen. Bei den Belagerungen der Franzosen in Flandern, Italien, Spanien, die meist gegen bastionierte Befestigungen (auch wie bei Salces [Condé] gegen solche nach alter Art) geführt wurden — so vor Thionville, Gravelingen, Bourbourg, Rosas, La Motte, Dünkirchen, Arras — erfolgte das Brechelegen meist durch Minen. Die Spanier wendeten vor Turin, die Holländer vor Hulst, die Russen vor Smolensk und Asow den Minenkrieg an. Auch der durch den Kurfürsten 1677

geführten Belagerung von Stettin ist zu gedenken, wo zum erstenmale „Ingenieure“ in Brandenburg genannt wurden (reine Techniker, als Staatsbedienstete nach Bedarf angestellt) und wo zuerst ein brandenburgisches Mineur-Detachement von 24 Mann erscheint, das aber damals zur Artillerie gehörte. General-Quartiermeister-Lieutenant Blesendorf leitete als Chef der Ingenieure, übrigens recht ungeschickt, die Belagerungsarbeiten, bei denen es auch zum Minenkriege kam.

Endlich sei am Schlusse dieses Zeitraumes noch die 28 Monate währende Vertheidigung von Candia (1667 bis 1669) durch den venetianischen General-Capitän Morosini gegen die Türken erwähnt, eine der glänzendsten Thaten der Kriegsgeschichte und eine wahre Schule des Festungskrieges. Sie war für die zweite Hälfte des 17. Jahrhunderts von ähnlicher Bedeutung, wie für die erste jene von Ostende. Die Nahvertheidigung dauerte allein 24 Monate; unaufhörlich arbeiteten die Mineure gegen einander und wer am schnellsten schussbereit war, sprengte den anderen in die Luft. Dabei war man so nahe, dass nicht selten die Aufgeflogenen der einen Partei lebend oder todt bei der anderen niederfielen. 1.172 Minen sprengte der Vertheidiger und verlor hiebei und durch Ausfälle innerhalb sechs Monaten 12.000 Mann; 56mal stürmten die Türken, die Venetianer machten 86 Ausfälle; jene verloren 120.000, diese 30.000 Mann. Ingenieure aller Länder sammelten hier ihre Erfahrungen, darunter die deutschen Meister der Befestigungskunst Scheither und Rimpler.

Auch schriftstellerischer Arbeiten müssen wir gedenken. Aus älterer Zeit (1600) zeigt „*la fortification réduite*“ des Lothringer Jean Errard, der in Frankreich „*le père de la fortification française*“ genannt wird, in den Escarpenmauern Minengallerien. Der Stuck-Hauptmann Michael Mieth schreibt anderseits in seinem, dem Kaiser Leopold gewidmeten Werk: „*Artilleriae recentior praxis* oder neuere Geschützbedienung“, „dass den Festungen am meisten gut angebrachte Minen schaden. Ist die Festung mit Contreminen versehen und die Minierer treffen hinein, so werden sie mit dem Musketon bewillkommnet, so dass sie das Zurückgehen vergessen“.

Friedrich v. Borgsdorf, kaiserlicher Ingenieur, schrieb 1686 seine „neuentdeckte prakticable Minierkunst“ — ein wichtiges Werk. Mathias Dögen, der Resident des Großen Kurfürsten im Haag, der sich viel mit niederländischen Festungen beschäftigt hatte und auch den Plan zu der 1658 begonnenen Befestigung von Berlin geliefert, schrieb in seiner „heutigen Tags üblichen Kriegsbaukunst“ (1647): „die Geschütze vermögen nicht Bresche zu schießen oder den Wall zu

durchbohren, wozu die untergegrabenen Sprenghöhlen dienlicher sind" und nennt letztere: „die Hoffnung und das Ende aller Arbeit des Belagerers".

Sein Zeitgenosse Schildknecht äußert in seiner Beschreibung „Festungen zu bauen, anzugreifen und zu vertheidigen" 1652 bei Besprechung des Breschelegens gegen Bastionen: „mit Minieren sei es sicher und mit weniger Kosten zu erreichen." De Ville endlich sagt, dass Minen bei allen Arten von Angriffen sehr im Gebrauch sind, viel Munition ersparen und manchen Soldaten retten.

II. Von Vauban bis zu Friedrich dem Großen (1670 bis 1750).

Die Verwertung der in den vorerwähnten, großartigen Kriegen gesammelten, reichen Erfahrungen im Festungskriege, also auch auf dem Gebiet des Minenwesens, ebenso natürlich auch für den Festungsbau, fand in hervorragender Weise namentlich in drei Ländern statt: in Frankreich, dessen Sonnenkönig jahrelang währende Angriffskriege gegen seine Nachbarn, besonders die Niederlande und Deutschland führte, in den Niederlanden und in Deutschland, wo man sich dagegen zu vertheidigen hatte. Während sie sich aber in letzterem Lande hauptsächlich auf dem Gebiete des Festungsbaues geltend machte (Scheither und Rimpler), übte sie in den anderen Ländern, namentlich aber in Frankreich, auch bedeutenden Einfluss auf den Festungskampf aus; dieser Einfluss wird verkörpert durch zwei hervorragende Männer, die, ebenbürtige Gegner auf dem grünen Kampffelde wie vielfach in ihren Ansichten, eine völlige Umgestaltung aller Grundsätze herbeiführten: Vauban und Coehorn. Im Geschützwesen traten nur geringe Fortschritte ein, von denen am bemerkenswertesten die Verwendung von Mörsern war, schweren (bis 50*cm* Caliber, mit 500 Pfund schweren Bomben, wie sie Vauban vor Namur verwendete) und leichten, wie sie auf Anregung des Erfinders Coehorn hauptsächlich und höchst erfolgreich von den Niederländern verwendet wurden. Auch dem Schießen wurde von beiden Männern die größte Aufmerksamkeit geschenkt, ihm eine theoretische Grundlage zu geben versucht und sowohl der deutsche Schleuder- (Ricochet-) schuss, wie das rationellere Breschier-Verfahren der Türken (von unten nach oben durch lagenweises Feuer unter Eintheilung der Mauerflächen in Felder) weiter ausgebildet. Uns interessiert aber vor allem die weitere Entwickelung des Minenwesens.

Vauban, der in 53 Belagerungen fast immer erfolgreich thätig gewesen, konnte am besten die Schwächen der damaligen Festungen,

noch mehr aber die der Angriffsmethoden kennen lernen. Hier wurde er zum Reformator, zum genialen Schöpfer, dessen vorsichtiges und methodisches Angriffsverfahren die kommenden Jahrhunderte beherrschen sollte. So gab er auch dem Minenkriege, dessen Mängel er besonders bei dem Angriff auf Luxemburg kennen gelernt, feste Regeln und Vorschriften. Denn seit dem 16. Jahrhundert hatte die Mineurkunst keine Fortschritte gemacht, die Anwendung der Minen entbehrte der Theorie und war daher höchst unzuverlässig, fügte oft, wie vor Ofen und Mainz, dem eigenen Leibe mehr Schaden zu als dem Gegner. 1679 errichtete der damalige General-Inspecteur der französischen Festungen mit Genehmigung seines Königs zunächst eine Mineur-Compagnie von 30 Mann, durch welche er zu Douay und noch großartiger (durch den Mineur-Hauptmann Megrigni) zu Tournay von 1685 bis 1686 Versuche anstellen ließ, deren Ergebnisse er später in seinem „*traité des mines*“ [1]) benutzte, wo unter anderem auch Tafeln zur Berechnung von Minenladungen enthalten sind. Neu war dabei die Anwendung der Quetsch- und der Dampfminen (*Camouflets*), kleine Pulverladungen, welche von Contreminengängen aus in Bohrlöchern bis zu den Angriffsgallerien vorgeschoben und zur Explosion gebracht wurden, um feindliche Mineure durch den Pulverdampf zu vertreiben. Die so verdorbene Luft suchte der Betroffene durch große Blasebälge fortzuschaffen oder führte sie durch Öffnungen, die mit dem Erdbohrer nach oben gemacht wurden, ab, oder er brachte einen Luftzug hervor durch Feuer, welches in seitwärts hinausführenden Nebengallerien angelegt war.

In seinen Festungen legte Vauban überall Gegenminen-Systeme an, die als „*araignées*“ dieselben netzförmig umgaben (*Traité de la défense* 1706). Den gedeckten Weg nahm er oft durch Minenangriff.

Sein großer Gegner und Nebenbuhler, der Niederländer Coehorn, lernte in einem 30jährigen Kriege gegen Frankreich die niederländischen Festungen durch eine neue Bauweise gegen den Vauban'schen Angriff schützen und wich im Angriffsverfahren sehr wesentlich von dem französischen Meister ab. Er verfuhr möglichst schnell, sprunghaft und gewaltsam, wobei er das Mörserfeuer und den sehr verlustreichen „Generalsturm“ begünstigte, wie am besten aus der Belagerung von Namur (1695) erhellt, welche dem Angreifer Coehorn 20.000, dem Vertheidiger nur etwa 8.000 Mann kostete und trotzdem 53 Tage dauerte. Die Nachahmer Coehorns hatten meist Misserfolge. Es ist

[1]) Erschien erst 1740. Der Bericht Megrignis, mit Anmerkungen von Belidor, wurde indessen viel früher veröffentlicht und von Geuss verdeutscht.

klar, dass dieser „gewaltsame" Mann den Minenkrieg beim Angriff nicht anwendete, aber auch auffallend, wie sorgfältig er die Nahvertheidigung in vorbildlicher Weise führt und wie er daher seine Festungen mit Minensystemen ausstattet. So hoch daher seine Vertheidigung stand, so schnell wurde sein Angriff durch das sichere und methodische Verfahren Vaubans verdrängt.

Bis zur Mitte des Jahrhunderts stand der Minenkrieg unter dem Einfluss der Ideen, welche Goulon 1706 in seinem „*Mémoire pour l'attaque et la défense d'une place*" den Zeitgenossen gab und welche sich umso größeren Ansehens erfreuten, als sie auf den Erfahrungen des Minenkrieges von Candia beruhten. Der Verfasser will revetierte Contre-Escarpen, bei denen er allein ein gutes Gegenminen-System, u. zw. wie er es wünscht, mit drei bis vier Stockwerken von Minenherden möglich hält. Von der Escarpe-Gallerie stellt er eine Verbindung zu einem zusammenhängenden Gange in der Contre-Escarpe her, aus welchem er seine Horchgänge mit zwei Treffen von Öfen vortreibt. Außerdem finden sich noch mehrfach kleinere, höher liegende Öfen gegen die Breschbatterien vorbereitet. Der Minenkrieg von Turin 1706 und Megrignis Vertheidigung der Citadelle von Tournay 1709 mehrten außerdem das Interesse an dem Minenwesen; neue bedeutende Versuche wurden im Lager von Compiègne gemacht. Während des flandrisch-brabantischen Krieges, wo die Franzosen mit überlegenen Angriffsmitteln und Führern wie der Marschall von Sachsen und Graf Loewendal gegen meist verwahrloste und veraltete Festungen auftraten, wurden Minen besonders bei Tournay (Doornik) 1744 und bei Bergen op Zom 1747 angewendet. Bei dem vom Marschall von Sachsen geleiteten Angriff auf Tournay kam ein von Cormontaigne sehr ungeschickt geführter 18tägiger Minenkrieg gegen die Citadelle vor, bei dem sich Boule zuerst der Schachtminen bediente. Die vom Grafen von Loewendal commandierte Belagerung des Coehorn'schen Meisterwerkes, der mit sehr vollständigem Minensystem versehenen Festung Bergen op Zoom, richtete sich gegen zwei Bastionen (Coehorn und Pucelle) und das dazwischen liegende Hornwerk Dedem. Der Angriffsmineur begann von der vierten Parallele ab sein Werk an vier Stellen und sprengte 79 Minen, die aber oft nicht unter den beabsichtigten Punkten lagen. Die 39 Minen der aus Holländern, Deutschen und Österreichern bestehenden, gemischten Besatzung hielten die Franzosen ebenso viel Tage auf dem Glacis fest; mehrmals trafen sich die Mineurs in den Gallerien und bekämpften sich mit Dampfminen. Stieß man auf Gegenminen, so wurde der feindliche Mineur

entweder nach alter Art mit der blanken Waffe angegriffen, oder durch Handgranaten und Stinkkugeln vertrieben.

Zeigten Turin und Bergen op Zoom besonders, wie die Minen der Vertheidigung zugute kommen, so wurden diese Vortheile durch die Entdeckung der *globes de compression* (Druckkugeln oder auch sogenannte überladene Minen) Belidors wieder vernichtet und dem Angriff mit Minen das Übergewicht gesichert. Dieser Mann, langjähriger Lehrer der Artillerie-Schule von Lafère und Schützling des Marschalls Belleisle, ist in Bezug auf den Minenkrieg der hervorragendste Nachfolger Vaubans und in den Hauptzügen der Begründer der heutigen Minentheorie. Für die Fortentwickelung dieser Theorie der Minen stellte er Versuche, so 1725 bei Lafère, an, die er dann in seinen „*Oeuvres diverses*“, seinen Bemerkungen zu den Minenversuchen Megrignis zu Tournay und seiner „*Relation des Epreuves sur des Mines à Bisy par Ordre du Roi*“ (1753) niederlegte. Auch umgab er seine Befestigungen mit einem guten Contreminen-System zur Verlängerung der Dauer der Vertheidigung und hatte, obwohl Artillerist, mehr Zutrauen zu Minen, „die viel mehr vernichteten“, als zu Kanonenschüssen, die er im Anfange der Vertheidigung möglichst sparen will, bis der Vertheidiger das Glacis erreicht. Von da ab soll dagegen heftiges Artilleriefeuer stattfinden. Cormontaigne, der seine sorgfältige „*Construction de la guerre souteraine des places*“ (1745) mit 123 Plänen, durch Belidor überholt, ja wertlos gemacht sah, hasste ihn „*cet empirique qui ne s'était rempli la tête que du pédantisme qui règne dans les écrits de gens de sa sorte*“. Dennoch fand Belidor zahlreiche Anhänger im französischen Ingenieur-Corps, als dessen Lehrer der spätere General-Inspecteur der Mineure zu gelten hat. Besonders Trincano, Robilant, Rhana stützten ihre Entwürfe auf Belidors, von ihnen „*à démolition*“ genanntes System; ebenso lehnt sich der Engländer Henry Manningham in seinem „*Compleat treatise of mines*“ (1756) an ihn an. Noch mehr hat ihn John Muller studiert, der schon den Versuchen zu Lafère beigewohnt hat, und geht in seinem „*Treatise of mines*“ (1757) über ihn hinaus, indem er eine Methode angibt, den Trichterdurchmesser bei verschiedenen Ladungen, aber gleicher Länge der kürzesten Widerstandslinie zu berechnen.

III. Von Friedrich dem Großen bis zum Schlusse des 18. Jahrhunderts, d. h. bis 1815.

Die nächsten Jahre brachten viele Verbesserungen des Bastionär-Tracés, namentlich auch eine stärkere Betonung aller Anlagen der

Nahvertheidigung, also auch der Contreminen-Systeme. Besonders eigenartig und selbständig war aber die Entwickelung in Preußen, dem einzigen Lande, wo in den von Walrawe unternommenen Befestigungsbauten (Stettin, Magdeburg) von den durch Frankreich, bezw. Vauban-Cormontaigne, beherrschten Formen des übrigen Europas (selbst der Niederlande mit ihren großen Erinnerungen an Coehorn) abweichende Anschauungen zutage traten, welche von Landsberg schon theoretisch vertreten waren und an die nun der große König wieder anknüpfte. Seine Werke hatten Minenanlagen zur Vertheidigung des gedeckten Weges (in welchen er, wie in die Tiefe der Gräben, nach eigenen Worten den „Schwerpunkt" seiner Vertheidigung legt). In Verbindung mit vorgeschobenen Fleschen, Geschütz- und Gewehrfeuer wollte er dadurch den Feind fernhalten, ihn zwingen, die Belagerung zu beginnen, bevor er an das Glacis käme u. s. w., also eine hartnäckige Nahvertheidigung führen. Das Breschieren war äußerst erschwert. Besonders bemerkenswert ist der Entwurf des Königs für das in seltener Ausdehnung beabsichtigte Minensystem der Festung Graudenz, ursprünglich mit $7^{4}/_{5}$ deutschen Meilen dreistöckiger Gänge geplant, später aber nicht so bedeutend, wenn auch noch immer großartig ausgeführt.

Und wie Friedrich im Festungskriege für eine Verbindung des gewaltsamen mit dem förmlichen Angriff war, so hielt er auch hier, bei Belagerungen, viel von den Minen. Er interessierte sich gleich nach Bekanntwerden sehr für die Belidor'sche Minentheorie, auf die ihn Ingenieur-Hauptmann Lefebvre aufmerksam gemacht hatte. Der König befahl die Prüfung und auf Grund der vor dem Jägerthore 1754 in Potsdam angestellten, großartigen Versuche, deren Ergebnisse geheim blieben, die aber Belidors Ansichten bestätigten, beglückwünschte Friedrich den französischen Officier. Praktische Anwendung in großartiger Weise fand die Theorie bei Friedrichs Belagerung von Schweidnitz 1762, wo 40 Mann des preußischen Mineur-Corps (das bei Ausbruch des Krieges aus zwei Compagnien bestand[1]) hervorragend thätig waren. Leider aber zeigte sich der Leiter des Angriffes, Lefebvre, seiner wichtigen Stellung von Haus aus weder an Erfahrungen, noch an Charakterstärke und Entschlossenheit gewachsen, auch geneigt,

[1]) Die beiden schlesischen Kriege hatten auf die Wichtigkeit technischer Truppen aufmerksam gemacht, und 1742 hatte der König eine, bei Beginn des zweiten schlesischen Krieges eine zweite Mineur-Compagnie errichten lassen, unter Seignoret und Castillon, aus denen später ein besonderes Mineur-Corps unter Seignoret gebildet wurde.

die Verantwortung von sich abzuwälzen. Dies rächte sich umso bitterer, als er in den Österreichern unter der Leitung des berühmten, französischen Artilleristen und Mineurs Gribeauval und in seiner von ihm wohl eingeübten Mineur-Brigade überlegene Gegner fand. Der 48 Tage dauernde Minenkrieg zeigt eine Reihe von Ungeschicklichkeiten und Nachlässigkeiten auf preußischer Seite, welche Tielke in seinen „Beyträgen" nachgewiesen hat. Dazu kamen Bodenschwierigkeiten, welche die Anwendung großer Minenkammern oft unmöglich machten, ja zuweilen zur Einstellung der Arbeiten zwangen. Ein Hauptfehler der Belagerer war, dass sie immer nur mit einzelnen Stollen vorgiengen, die stets weggequetscht wurden. Gribeauval spottet über die großen Trichter der Preußen, Aushöhlungen, die er „wahre Bombennester" nennt, vollständig unhaltbar unter dem Wurffeuer des Vertheidigers. Die Quetschmine beherrscht alle Versuche des Angreifers. Vom 9. September bis 8. October gab Gribeauval, der reichlich mit Minenpulver, guten Ventilatoren, Stinkbomben, etc. ausgerüstet war, nicht weniger als 16 Quetschminen (unterladene Minen) ab gegen die unterirdischen Belagerungsarbeiten. Umstritten ist, ob, wie Ségur behauptet, die Festung schließlich durch Explosion des Haupt-Pulvermagazins oder, wie Gribeauval behauptet, durch Hunger fiel. Die Verluste waren nach 63 Tagen offener Tranchée auf beiden Seiten gleich. Gribeauval sagt in Bezug auf Schweidnitz: „Die Hilfsquellen des Mineurdienstes sind umso größer, je näher der Feind dem Innern der Festung steht, und bis zu diesem Zeitpunkt dazu benützt, den Gegner fern zu halten, haben sie sieben Wochen hindurch ihn auf 30 Toisen des Geländes abgehalten". So erfüllte die überschätzte Theorie der *globes* nicht alle Erwartungen, die man an sie geknüpft; man hatte eben zu viel in mancher Hinsicht von ihr verlangt und auch hier findet sich wieder der Beweis, dass Theorien allein nichts helfen, sondern dass es auf ihre geschickte Anwendung ankommt, die selbst über Schwächen des Verfahrens zu siegen weiß. Ein Lefebvre war eben kein Gegner für einen Gribeauval und stets rächt sich die Übertreibung eines sonst guten Verfahrens, der Glaube an ein Universal-Heil-, hier Angriffsmittel.

Lefebvre fasste die Ergebnisse seiner Erfahrungen in einem „Versuch über die Minen" (1764) zusammen, in welchem er das System der Stockwerksminen wieder aufnimmt. Er will den Angreifer zum unterirdischen Kriege zwingen, indem er mit weit vorgeschobenen Minen kleinster Widerstandslinie die Sappen bekämpft. Wegen zahlreicher praktischer Winke ließ Friedrich II. dies Buch in seinem Heere vertheilen. Im übrigen taugt Lefebvres Theorie nicht viel,

zumal er Belidor vielfach falsch verstanden hat. Sein Tagebuch über die Belagerung von Schweidnitz ist aber lehrreich, ebenso das was Gribeauval darüber mitgetheilt hat, und das in der kürzlich von dem französischen Oberstlieutenant Hennebert veröffentlichten Studie über den ersten General-Inspecteur des königlichen Artillerie-Corps enthalten ist[1]).

Nach dem siebenjährigen Kriege fanden in Preußen, wie in Frankreich und in den Niederlanden, noch viele große Minenübungen statt; auch erschienen viele Bücher, so von d'Arletan (1765), Prudhomme (1770), den Capitaines de la Croix (1772) und Harroy, sowie dem Lieutenant d'Albert (1782), welche beide ihre Schriften dem König Friedrich widmeten, dem Kopenhagener Professor Geuss (1778) und anderen. Vor allem Wert aber hatte die berühmte Schrift „Versuch über die Anwendung der Minen im Belagerungskriege oder militärischer Theil der Mineurkunst", welche Heinrich v. d. Lahr 1778 veröffentlichte und die 1798, mit Zusätzen verbessert, aber nur durch Umdruck vervielfältigt, in 2. Auflage herauskam. Schon als Lieutenant hatte v. d. Lahr an den berühmten Potsdamer Versuchen theilgenommen und sich immer mehr Ansehen erworben, so dass er — was recht den Wert zeigt, den man damals, besonders Friedrich der Große auf den Minenkrieg legte — zum Lehrer des Kronprinzen in der Minierkunst berufen wurde. Die berühmte Abhandlung des Vaters des preußischen Minensystems räumt gründlich mit allen falschen Ansichten und Vorurtheilen auf, tritt auch den Übertreibungen der Belidor'schen Theorie entgegen, gibt ein vorzügliches Bild der Mineur-Wissenschaft im 18. Jahrhundert und wurde der Vorläufer des 1789 erscheinenden, bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts giltigen, preußischen Mineur-Reglements. Letzteres enthielt auch wichtige Organisations-Bestimmungen des, seit 1772 drei, seit 1783 gar vier Compagnien starken Mineur-Corps des Großen Königs, der alles that, um seine Mineure zu den ersten der Welt zu machen. Leider war damit eine starke Bevorzugung der Ausländer verbunden, die vorzugsweise den Ersatz für das Mineur-Corps abgaben, namentlich von Franzosen und Italienern.

---

[1]) In den „Jahrbüchern für Armee und Marine", soweit Schweidnitz und Glatz in Betracht kommen, mit Anmerkungen von mir übersetzt. (Jänner 1897.) Höchst wertvolle Mittheilungen sind auch in den trefflichen „Beiträgen zur Geschichte der k. und k. Genie-Waffe", von Blasek-Rieger über Schweidnitz enthalten, die mir leider erst nach Abfassung dieses Aufsatzes bekannt wurden.

Erst unter Friedrich Wilhelm II. trat hier Wandel ein, was auch schon unter dem Gesichtspunkte nöthig war, dass im Kriegsfalle desertierende Mineure dem Feinde die Minensysteme der eigenen Festungen überliefern konnten. Die Mannschaften ergänzten sich vorzugsweise aus Bergknappen, mussten sich für Lebenszeit verpflichten, und konnten erst nach zehnjähriger Dienstzeit zu Unterofficieren befördert werden. Bewaffnet waren sie seit 1789 mit der Pistole als einziger Waffe, sonst führten sie nur Handwerkszeug bei sich. Bei eintretender Mobilmachung gaben die vier Compagnien ein besonderes Mineur-Detachement von 77 Köpfen an die Feldarmee ab, das auf dem Marsche der Reserve-Artillerie zugetheilt wurde. Dies erwies sich in dem 1792 ausbrechenden Kriege gegen Frankreich als unpraktisch, die Mineure wurden vielmehr stets an die Spitze der Marschcolonne genommen. Bei der Belagerung von Mainz im Winter 1792/93 fand zwar ein verstärktes Detachement von 6 Officieren, 11 Unterofficieren und 140 Mann Verwendung, indessen, da keine Contreminen gefunden wurden, keine Gelegenheit zum Minenkriege. Der unglückliche Krieg 1806, in welchem die Mineure zwar eine sehr rühmliche Thätigkeit als Pionniere, bezw. Sappeure entwickelten, eigentlich aber nur bei der denkwürdigen Vertheidigung des Danziger Blockhauses zum Minenkriege Gelegenheit fanden, führte die Auflösung des Mineur-Corps herbei. Erst bei der Reorganisation des Pionnier-Corps 1809 lebten die Mineure wieder auf, indem sie mit den Sappeuren und Pontonieren zu einem Pionnier-Corps von sechs Compagnien vereinigt wurden.

So hatte v. d. Lahrs theoretisches Wirken große praktische Folgen gehabt, was man von den übrigen, wenn auch verdienstvollen Schriften bis zum Schlusse des Jahrhunderts nicht behaupten kann. Davon seien erwähnt: Etienne „*Traité des Mines*“ (1779), welcher sich auf die Versuche und schriftlichen Anweisungen stützt, die der bekannte Graf Wilhelm zur Lippe über Minen und Eisminen gemacht. Bousmard hat später diese Arbeit, in welcher die Vertheidigung im Vordergrunde steht, eingehend benützt. Rein technisch sind die Werke des Obersten Pfau über den Bau der Minen (1786) und des Ober-Bergrathes Alexander v. Humboldt „über die unterirdischen Gasarten und die Mittel, ihre Nachtheile zu vermeiden“ (1799).

Sehen wir uns nun in anderen Ländern um, so war in Schweden, das seit Gustav Adolf, der selbst Urheber eines (circularen) Befestigungssystems ist, sich rege mit der Fortification, im wesentlichen nach deutschen Grundsätzen, beschäftigte, besonders der General Virgin der Ansicht, dass die Nahvertheidigung erst anfangen müsse, wenn der

Feind auf der Contre-Escarpe steht, und der daher so zahlreiche Minenanlagen vor seine Werke vorschob, als das Gelände und die Geldmittel es irgend gestatteten. Auch Montalembert, Eggers, Struensee kämpften dafür, dass der Satz: „Contre-Escarpe verloren, Alles verloren“ nicht richtig sei. Heutzutage, wo die Contre-Escarpe wieder ihre alte oder noch erhöhte Bedeutung gewonnen, dürften solche Ansichten recht beherzigenswert sein. Damals fand die irrthümliche, ja lächerliche Ansicht viel Verbreitung, dass mit Erzielung der Bresche die Bedingung zur Übergabe gegeben sei. Eggers sagt z. B., dass bei Breschen, wenn man richtig verfährt, von 20 Stürmen 19 gelingen. Besonders unter den Anhängern der Vauban-Cormontaigne'schen Richtung war diese Ansicht viel verbreitet, und es galt als ehrenvoll für die Besatzung, durch die Bresche abzumarschieren.

In Frankreich, dem wir uns nun kurz zuwenden, wurden daher 1792 und 1799 Verordnungen erlassen, welche den Commandanten die Übergabe erst nach abgewiesenem Sturm auf die Bresche gestatteten. Napoleon, erschreckt durch die Thatsache, dass in der Zeit von der Belagerung von Bergen op Zoom bis zum Beginne der Belagerungen auf der iberischen Halbinsel kein Breschieren der Capitulation vorausgegangen war, verschärfte diese Verordnungen; 1809 hatte er bereits zwei kategorische Instructionen in dieser Richtung an die Commandanten von Sasle Grand und Antwerpen, 1811 und 1812 ähnliche Decrete erlassen, in denen auf Capitulation, so lange Menschen, Lebensmittel und Munition sich noch im Platze befanden, die Todesstrafe gesetzt wurde. Auch veranlasste er Carnot 1810, sein Buch „*de la défense des places*“ zu schreiben, in welchem er gegen die Breschefurcht auftrat, äußerste Vertheidigung der Bresche verlangt und erst dann die Capitulation gestattet, wenn alle Mittel erschöpft sind. Damit war der „Analysis“ der Festungen, der „*force absolue*“, das Todesurtheil gesprochen, wie sie Techniker wie Cormontaigne, Foucroy und andere erfunden, eine bornierte Pedanterie, die in der Vertheidigung eigentlich nichts weiter sah als die Art, nach einer gewissen höchsten Zeitdauer die Festung „ehrenvoll“ zu übergeben. Die Vertheidigung von Breschen durch die Bosnier bei den österreichischen Belagerungen in Kroatien (1788), durch die Türken gegen die Angriffe der Russen 1807—1812, besonders bei der Belagerung von Chotym, durch die Franzosen auf der iberischen Halbinsel, namentlich bei Burgos 1812 und San Sebastian 1813, zeigt praktisch die Möglichkeit, die Festung nach Breschelegung zu behaupten. Dadurch verliert natürlich auch der Minenangriff an Furchtbarkeit, während anderseits der Schutz der

Bresche durch Gegenminen deren Wert steigert. Die Belagerungen der vernachlässigten und unzureichend vertheidigten preußischen Festungen 1806—1807 seitens der Franzosen weisen keine Breschelegung auf. Dagegen ist hier die Anwendung des Minenkrieges bei der ruhmvollen Vertheidigung von Danzig gegen Lefebvre 1807 zu erwähnen. Durch die Minen, welche die 21 preußischen Mineure unter Pullet bei der denkwürtigen Vertheidigung des kleinen hölzernen Blockhauses im gedeckten Wege der Festung verwendeten, wurde deren Einnahme um 15 Tage aufgehalten. Außerdem wurden im gedeckten Wege Brunnen abgeteuft, aus denen man den Angriffsarbeiten entgegenwirken wollte. Da dieselben aber in keiner Weise geschützte Eingänge hatten, wurden sie bei der ersten gewaltsamen Unternehmung gegen den gedeckten Weg zerstört. Bei den französischen Festungsangriffen auf der iberischen Halbinsel (1808—1812) wurde der Minenkrieg besonders vor Ciudad Rodrigo, Tortosa, Tarragona und Bajadoz energisch und geschickt geführt; besonders hervorragend durch Rogniat, wie überhaupt die französischen Ingenieure auf der Höhe der Zeit standen.

Die Österreicher[1]), deren glänzende Minenvertheidigung von Schweidnitz 1762 durch Gribeauval schon erwähnt ist, die auch sehr selbständig in der Entwickelung ihrer Befestigung vorgiengen und dabei stets den Wert eines guten Contreminen-Systems betonten, wendeten die Minen auch erfolgreich beim Angriff an. So im russisch-türkischen Kriege (1788—1791) vor Novi, wo der frühzeitig angesetzte, österreichische Mineur nach 7 Tagen die Contre-Escarpe und nach 13 Tagen eine Bastion einwirft. Obwohl der Vertheidiger den Sturm auf die Bresche aufs äußerste abwehrt, gelingt er doch; die Bresche wird gekrönt und armiert und dadurch die Übergabe herbeigeführt.

In den französischen Revolutionskriegen (1792—1794) ist die Belagerung von Valenciennes 1793 (das Muster eines regelmäßigen

[1]) Anfangs des 18. Jahrhunderts hatte sich in Österreich der Mangel an wissenschaftlich gebildeten Officieren geltend gemacht, um so fühlbarer, als bei den Belagerungen niederländischer Festungen ihnen die in Vaubans Schule erzogenen französischen Ingenieure entgegentraten. 1710 beklagte sich Prinz Eugen bitter beim Kaiser darüber. 1716 wurde das Mineur-Corps, das sich aus der Artillerie gebildet, selbständig organisiert, wenn es auch bis 1772 im Verbande der Artillerie verblieb. Um dem Mangel an guten Ingenieuren abzuhelfen, ließ Kaiser Karl VI. 1717/18 zwei Ingenieur-Akademien zu Wien und Brüssel errichten. Von dieser Zeit datiert eigentlich die Entstehung des österreichischen Ingenieur- (Genie-) Corps, das damals sich in ein deutsches und in ein niederländisches gliederte; da jedoch das Corps erst 1747 eine feste Organisation erhielt, so rechnet es erst mit diesem Jahre den Beginn seiner Geschichte.

Schulangriffes) durch die Österreicher hervorzuheben, wo 6 Wochen nach Eröffnung der Minenkrieg beginnt, 3 Druckkugeln gesprengt werden und unmittelbar darauf der gedeckte Weg fortgenommen, das Glacis gekrönt wird. Daran schließt sich der Sturm und die Übergabe — 23 Tage nach Ankunft am Fuße des Glacis. Die österreichischen Ingenieure leisteten hier wie in allen damaligen Belagerungen Hervorragendes und waren besonders den preußischen überlegen, die bei Mainz, ihrem einzigen regelrechten Angriffe in diesem Kriege, allerdings auch nicht Gelegenheit zum Minengebrauch fanden.

Die Russen begeisterten sich sehr für die *globes de compression* beim Angriff. Anstatt aber sich zu begnügen, Gegenminen aus der Ferne zu zerstören, die Contre-Escarpe zu durchbrechen, wollte man letztere gegen die Escarpe werfen und so eine Sturmrampe schaffen. So war das Verfahren in den Kämpfen von Suworow und Potemkin gegen die türkischen Festungen (Bender, Choczim, Oksakow, Ismaël). Ob das nun gelang oder, wie bei der Schwerfälligkeit der Russen im Angriff und bei dieser Überschätzung der Wirkung der Druckkugeln nicht gelang, stets folgte der Sturm mit dicken Massen. War der Graben nicht durch Mauertrümmer oder Erde gefüllt, so füllte er sich mit Menschenleibern und über diese Rampen drangen sie gewaltsam, brutal vor und eroberten die Festung. Die drei Stürme auf Ismaël kosteten allein 15.000 Mann; der Verlust während der ganzen siebenmonatlichen Belagerung belief sich dagegen auf 20.000. Hervorragend aber waren Tapferkeit und Zähigkeit der Russen bei der Behauptung der Breschen, und diese hartnäckige Nahvertheidigung findet nur noch ihresgleichen bei den Türken.

Die Engländer mit ihren in jeder Weise anormalen Schnell-Belagerungen auf der iberischen Halbinsel (1811—1813) konnten, besonders im Anfange, den Minenkrieg nicht anwenden, da sie weder Sappeure noch Mineure hatten, und über den Belagerungskrieg vollständige Unkenntnis in der Armee herrschte. Einzig vor Schloss Burgos mit seinen drei Umwallungen wurden 1812 nach misslungenem Leitersturm Minen angewendet, welche auch die Contre-Escarpe der ersten Enceinte niederlegten. Nach erfolgreichem Sturm auf dieselbe scheiterten aber die weiteren Versuche, auch die zweite Umwallung mit Minen zu nehmen, an der vorzüglichen Vertheidigung der Bresche durch die Franzosen, besonders auch durch Minen. Das Schloss wurde entsetzt.

Obwohl man im ganzen 18. Jahrhundert (wie heute vielfach aber fälschlich auch bei uns) über die geringe Widerstandsfähigkeit der

Festungen klagte, so sind doch über hundert bemerkenswerte Belagerungen zu verzeichnen, von welchen über die Hälfte wegen Art oder Dauer des Widerstandes rühmlich sind, und in denen zum großen Theil der Minenkrieg eine hervorragende Rolle spielt. Wo ein solcher, wie vor Schweidnitz, Novi, Valenciennes, Danzig stattfindet, da erreicht die Nahvertheidigung ihre längste Dauer. Minensysteme werden daher fortan ein unerlässliches Zubehör des Festungsbaues und der Festungskrieg wurde eine Kunst, welche bis in die kleinsten technischen Einzelheiten beherrscht werden musste.

IV. Das 19. Jahrhundert.

1. Von 1815 bis zur Einführung der gezogenen Geschütze 1860.

Die Kriegserfahrungen der Befreiungskriege hatten von neuem die Unhaltbarkeit der Bastionär-Befestigung ergeben und die Richtigkeit der Grundsätze Friedrichs des Großen, die Lehren der Taktik als hauptsächliche Grundlage der Befestigungskunst anzunehmen. Seine Wiederaufnahme des Mauerbaues der älteren Ingenieure und seine Übereinstimmung mit den Montalembert'schen Anschauungen erleichterte besonders in Preußen die Aufstellung eines zeitgemäßen Befestigungssystems. Aster war der Mann, der im Geiste des großen Königs den Zeitforderungen Rechnung trug, und seine Grundsätze bildete sein Nachfolger Brese besonders in den taktischen Einzelheiten zu der sogenannten „Neupreußischen Manier“ aus, welche bald die Welt erobern sollte. Die Vorzüge dieser im Einklang mit den Kriegserfahrungen und den Forderungen der neueren Taktik stehenden Befestigungsweise, welche eine schrittweise Behauptung des Geländes ermöglichte und vor allem die Nahvertheidigung, also auch den Minenkrieg, begünstigte, fanden in den meisten anderen Staaten, wie namentlich Russland, Österreich und Belgien, Anerkennung. Nur Frankreich verhielt sich völlig ablehnend.

Obwohl also der Festungsbau Fortschritte machte, trat theoretisch und im Wesen auch praktisch im Festungskriege ein fast völliger Stillstand ein.

Erwähnenswert sind (außer Sebastopol) nur die mit großem Geschick geführten Belagerungen der türkischen Festungen durch die Russen, welchen methodischen Angriffen die Türken hilflos gegenüberstanden, so zäh sie auch und mit angeborenem Instinct die Vertheidigung führten. So wurde die Übergabe von Braila 1828 durch den

Minenkrieg entschieden. Bei der ersten Sprengung gieng zwar eine Minengruppe nicht los, dafür legten aber die beiden anderen Escarpe und Contre-Escarpe nieder. Der nun höchst ungeschickt vorbereitete und ausgeführte Sturm wurde zwar abgeschlagen; als aber am nächsten Tage auch die beiden anderen Minen sprangen, ergab sich der Platz. Ebenso fand bei Varna ein Vorgehen mit fünf Minenschächten statt, um Mauern und Wälle niederzulegen und die Capitulation zu erzwingen, nachdem die Geschützbreschen die Kampffähigkeit des Vertheidigers noch nicht gebrochen. Nach Herstellung der Grabensabfahrten wurden unter blutigsten Kämpfen die Grabensübergänge ausgeführt, wobei die russischen Ingenieure viel Geschick und Ausdauer bewiesen, und dann die drei Breschen besetzt. Die Festung, welche sich noch immer behaupten konnte, zumal ein Entsatzcorps nahte, fiel durch Verrath des Commandanten.

Vor Silistria 1829 erreichen fünf Minengallerien die Contre-Escarpe, bezw. die Escarpe, und die fünf Sprengungen erzielen fünf große gangbare Breschen im Hauptwall. Binnen 24 Stunden hatte der Angriffsmineur fast immer die Mine fertig und geladen und sprengte in acht Tagen 11 Minen. Die Minenvertheidigung war dagegen schwach, die Contreminen kamen entweder an unrechter Stelle zur Wirkung oder sprangen zu spät. Der umsichtige und Kräfte sparende Minen- und Sappenangriff, gegen den die Artilleriewirkung sehr zurücktrat (es wurde nicht eine Geschützbresche geschossen) hatte die Übergabe der Festung zur Folge.

Ebenso fand 1854 ein russischer Minenangriff gegen Silistria statt, den anfangs Schilder, später Todleben führte und der ans Ziel gelangt wäre, wenn nicht die Belagerung wegen der Stellung Österreichs zu Russland aufgehoben worden wäre.

Endlich Sebastopol 1854/55, jene, durch ein von jedem Schema abweichendes Verhalten des Vertheidigers bestimmte Belagerung, in welcher der Angreifer den Minenkrieg anbot und der Vertheidiger ihn mit gewohnter Umsicht, Thätigkeit und Ausdauer aufnahm. Da die Franzosen, deren Lehren über den Festungskrieg hier völlig Schiffbruch litten, oberirdisch nicht vorwärts kamen, wollten sie es mit den Minen versuchen, indem sie von ihrer, auf 140*m* von der Flaggen-Bastion Nr. 4 abgelegenen, dritten Parallele aus sich an dieselbe heran- und schließlich in dieselbe hineinzusprengen suchten. Diesen Plan traute die Besatzung der Bastion *du mât* dem Angreifer zu, bevor er denselben ins Werk gesetzt hatte. Todleben hatte deshalb, mehr um die Gemüther zu beruhigen, als weil er die Befürchtung theilte, kurz vor der Schlacht bei Inkerman zwei Versuchsschächte abteufen lassen. Da vom

Feinde nichts zu spüren war, so blieb es zunächst dabei. Es war erkannt worden, dass die Möglichkeit unterirdischer Arbeit vorhanden war. Ende November aber gewann man die Überzeugung von dem unterirdischen Vorgehen des Angreifers, der in der That am 20. d. M. von der dritten Parallele aus seine Gallerien angesetzt hatte. Nun gieng ihm Todleben entgegen. Sein Contreminen-System war sehr einfach. Von der Grabensohle aus durchteufte er mit 19 Schächten zunächst eine 90*cm* unter der Erdoberfläche liegende Kalkschichte, dann die 4*m* tiefer folgende, 1·5*m* mächtige Lehmlage, verband, söhlig auf dem darunter liegenden festen Kalkgestein fortgehend, die Schächte untereinander und stellte so eine Enveloppe-Gallerie her. Aus dieser liefen rückwärts in die Bastion die Verbindungs-Hauptgallerie und vorwärts ins Feld, unter rechten Winkeln durchgebrochen, eine Anzahl von Horchgängen. Trotz des Zeitvorsprunges des Angreifers war der Vertheidiger zuerst schussfertig. Sein erstes Horchen und sein erster Schuss (3. Februar) gelangen. Er traf nicht nur die feindliche Gallerie in der Capitale, er erschreckte auch den überraschten Angreifer so, dass dieser, statt kühnen Vorgehens und Sprengung eines Trichters, eine Strecke zurückwich und sich durch einen schwachen Quetscher absperrte. Der Vertheidiger wurde nun zum Angreifer, bemächtigte sich der preisgegebenen Strecke und schloss sie seinem Systeme an. Er hatte mit drei Achtstundenschichten zu je 75 Mineuren und 200 Hilfsarbeitern gearbeitet. Ein besonderes, galvanisch geleitetes Commando wurde für die Zündungen eingerichtet. Der Bedarf an Minenhölzern war wegen der günstigen Gesteinsschichten nicht groß. Das Arbeitsgeräth war mangelhaft, noch dürftiger der Bestand an Apparaten und Instrumenten. Nur ein schlechter Ventilator war vorhanden. Bald entstand die Besorgnis, der Angreifer könne in tieferer Lage unter dem Contreminen-System fort gegen die Bastion vorgehen. Daher trieb der Vertheidiger vier Schächte in größere Tiefe und ermittelte dadurch die Mächtigkeit der zweiten Kalkschichte, auf deren Oberfläche das Contreminen-System seine Sohle hatte, auf nur 6·7*m*; dann folgte wieder eine Lehmschicht. Aber vom Angreifer war nichts zu spüren. Er hielt sich in der oberen Lehmschichte diesseits des Wirkungsbereiches der Contreminen und sprengte von da aus endlich am 15. April mehrere Trichter, in der von Anfang an vermutheten Absicht, sie zu krönen und an seine vorderste Parallele anzuschließen, von der er seit dem 2. November keinen Schritt vorwärts zu thun vermochte. Durch die jetzt gesprengten Trichter rückte er dem äußeren Grabenrande auf 60 bis 80*m* nahe. Das Sprengen hatte der Vertheidiger nicht zu hindern vermocht, aber das Krönen und den

Anschluss verwehrte er durch Beschießen und wiederholte Ausfälle noch sechs Tage lang, bis zum 21. April. Am 23. sprangen drei neue, starke Angriffsminen. An dem Widerstande gegen das feindliche Vorschreiten betheiligte sich auch der Vertheidigungsmineur; 14 Male beschädigte er die Trichter. Schaden und Aufenthalt wurden verursacht, aber völliger Stillstand war nicht mehr zu erzwingen. Die Angriffsminen erreichten 1.115*m* Länge.

Im Mai ließ Todleben auch vor Bastion 5 und Redoute Schwarz ein ähnliches Contreminen-System, dem Angreifer wieder zuvorkommend, anlegen. Hier sollten jedoch die von der Enveloppe-Gallerie unter der Grabensohle ausstrahlenden Gänge weiter vorwärts eine zweite concentrische Verbindung untereinander erhalten; auch sollten alsbald einige Treppenschächte bis in die tiefere Lehmschicht abgeteuft werden. Ebenso beschloss Todleben auch vor Bastion Kornilow ein Contreminen-System anzulegen, doch wurde er inzwischen schwer verwundet.

Der Minenkrieg nahm eine große Ausdehnung. Zu Anfang September waren die Angriffsarbeiten auf 30 bis 40*m* an die Bastion 4, auf 25*m* an den Malakow, auf 40*m* an die Bastion 2 und auf 70*m* an die Bastion 6 gekommen, während man von Bastion 3 noch 100*m* entfernt war. Nun wurde der Hauptsturm beschlossen, welcher bekanntlich nur auf den Malakow gelang, worauf die Russen die Festung räumten.

Ich habe absichtlich etwas länger bei diesem Beispiel des Minenkrieges aus neuerer Zeit geweilt, weil es das großartigste ist und zeigt, dass Energie und Geschick selbst Minensysteme bedeutender Ausdehnung (die Vertheidigungsminen waren 3*km* lang) improvisieren können und dadurch die Zähigkeit des Widerstandes außerordentlich steigern [1]). Wir werden solchen Anlagen im Festungskriege also auch da, vor Waffenplätzen wie vor Festungs-Improvisationen, begegnen, wo sie im Frieden nicht vorhanden sind. Freilich, bei Sebastopol lag die schließliche Entscheidung nicht im Minenkriege, zumal auch der Vertheidiger dem Angreifer darin überlegen blieb.

Ehe wir uns nun der folgenden Periode zuwenden, sei noch ein kurzer Blick auf die Fortschritte der Minenkunst in Preußen geworfen, die theilweise vom General Aster angeregt wurden. So erlangte er die Genehmigung, für größere Übungen die vorhandenen permanenten Minensysteme der einzelnen Festungen in einer dem Ernstfalle entsprechenden

[1]) Vom 15. April bis 8. September 1855 rückte der Angreifer nur 45*m* vor der Mast-Bastion vor, und nur durch wiederholte Sprengung gelang es ihm, die vierte Parallele 70*m* von der Contre-Escarpe in 200*m* Länge herzustellen.

Art benützen zu dürfen. Bei diesen Übungen, deren erste 1842 vor Glogau vor sich gieng, fanden auch die Anwendung und Einführung von Ventilatoren (als einfache Rotations-Apparate), sowie seit 1843 die ersten Versuche zur elektrischen Minenzündung statt (galvanische Batterie).

2. Von Einführung der gezogenen Geschütze bis zum Auftreten der Brisanzgranaten.

Die Einführung der gezogenen Feuerwaffen erschwerte zwar die Ausführung aller Erdarbeiten zu gewissen Zeiten der Belagerung erheblich, hatte aber auf die Ausführung des Minenkrieges nur insofern einen Einfluss, als sie tiefgreifende Veränderungen in der Einrichtung der Festungen und dadurch natürlich mittelbar auch des Kampfes um dieselben, der jetzt in der Zeit der allgemeinen Wehrpflicht zudem auch mit mehr Kräften, daher offensiver auf beiden Seiten geführt werden konnte, zur Folge hatte. Doch trat dies eigentlich erst nach dem Kriege 1870/71 deutlich in die Erscheinung.

Die wichtigsten Belagerungen bis 1870, die vor Vicksburg, Richmond, Petersburg und Düppel drehen sich um provisorische, durch kriegstüchtige Armeen vertheidigte Befestigungen.

Bei Vicksburg bekämpfte der Vertheidiger die Sappenspitzen mit kleinen Minen, während der Angreifer mehrere Minensprengungen machte, die aber meist verlustreiche Kämpfe um die Trichter zur Folge hatten. Bei Richmond wurde ein 160*m* langer Minenangriff vorgetrieben, die Schanze auf dem Kirchhofshügel durch eine Mine gesprengt. Das Fort Wagner hatte vor seiner ganzen südlichen Front, vom Sumpf bis zum Strande, mit einer Zündvorrichtung versehene Torpedominen, die beim Darauftreten durch die Sturmcolonnen entzündet werden sollten, wozu es indessen nicht kam.

Im ganzen aber war die Umbildung der materiellen Mittel des Festungskrieges und der Festungen derart im Flusse, dass keine Lehren in dieser Zeit gezogen werden konnten, die Erörterungen in den Hintergrund traten und sich das Interesse fast nur dem Feldkriege zuwandte — trotz Sebastopol.

Der Krieg 1870/71 ließ das Fehlerhafte dieser Vorbereitungen erkennen, denn schon ein Vierteljahr nach seinem Beginne lagen fast sämmtliche deutsche Feldarmeen vor Festungen, und der Kampf um diese geschah in der vielseitigsten Weise. An förmlichen Belagerungen sind indessen nur Straßburg und Belfort zu verzeichnen, und nur bei ersterer hätte ein Minenkrieg in Betracht kommen können. Die kühne Erkundung

des Ingenieur-Hauptmanns Ledebur stellte fest, dass der Feind sein Minensystem aufgegeben hatte. So lagen aus diesem bedeutenden Kriegsereignisse keine Erfahrungen im Minenkriege vor.

Der letzte Vorgang neuerer Zeit endlich, ein feindliches Werk in die Luft zu sprengen, fand 1877 bei Plewna statt, wieder also bei einer nicht ständigen Befestigungsanlage.

Am 30. October, nachdem am 19. ein unglücklicher Sturmversuch gemacht worden war, wurde von den Rumänen gegen die Griwiza-Redoute Nr. 2 der Bau von Minengallerien in Angriff genommen. Die eine wurde von der dritten Parallele aus gegen die Mitte der Südfront, die andere von der vierten Parallele aus gegen die Südwestfront der feindlichen Redoute vorgetrieben. Von der ersten Gallerie aus wurden vier, von der letzten drei Minenherde unter dem Wall angelegt und mit je 240*kg* Pulver geladen. Die Türken giengen gegen diese Arbeiten vor und legten Flatterminen an; als durch die Aussagen eines Fahnenflüchtigen die Rumänen hievon Kenntnis erhielten, gaben sie den Minenangriff auf.

Die seit den beiden letzten großen Kriegen gemachten großen Fortschritte in der Construction und dem Gebrauche der Geschütze, besonders die Steigerung der Treffähigkeit, Erhöhung der Geschossgeschwindigkeit, Annahme verlängerter Geschosse mit vermehrter Sprengladung oder Kugelfüllung, Vergrößerung der Shrapnel-Schussweiten, sowie die Fortschritte in der Schießfertigkeit und die bedeutende Vermehrung der Geschütze, der schweren Caliber im besonderen, namentlich der gezogenen schweren Mörser, und der in ihrer Wirkung durch Annahme des Shrapnels gesteigerten 15*cm* Mörser lehrten, dass alle dem Artilleriefeuer ausgesetzten Ziele in den Festungen fortan schneller zerstört werden können, und dass der Ausgang des Kampfes der beiderseitigen Artillerien von größerer Wichtigkeit als früher werden musste.

Dies führte nun aber zu höchst einseitiger Auffassung des ganzen Festungskrieges. An leitender Stelle in Deutschland verkannte man, dass der Kampf um Festungen ähnlich wie der Feldkrieg auf taktischer Grundlage aufzubauen sei, dass daher die Grundsätze desselben von den Männern aufzustellen seien, welche dort wie im freien Felde die Leitung übernehmen werden, also in erster Linie von dem Generalstabe und der höheren Truppenführung. Man überließ den Ausbau des Festungskrieges den technischen Waffen, also der Fuß-Artillerie und dem Ingenieur-Corps, verlor sozusagen das Verständnis für diese angeblich wenig interessanten, technischen Dinge, ein Vorgehen, das sich schon 1870/71 durch Systemlosigkeit der Festungsangriffe und Mangel an geeigneten

Belagerungsmitteln gerächt hatte. Da nun aber die Ingenieure infolge ihrer höchst fehlerhaften Organisation zur Lösung dieser Aufgaben nicht geeignet waren, so traten sie allmählich in den Hintergrund gegen die Artillerie. Diese bemächtigte sich immer mehr des Gebietes des Festungskrieges, avancierte infolge der Theilnahmslosigkeit der anderen Waffen zur „Hauptwaffe", während sie der, die Entscheidung auch hier wie im Feldkriege bringenden Infanterie gegenüber doch nur Hilfswaffe ist, und schließlich wurde der Kampf um Festungen nichts weiter als ein Artillerie-Zweikampf, den die anderen Waffen nur zu unterstützen hatten oder dem sie thatenlos zusahen.

Es ist klar, dass es unter solchen Verhältnissen zu einer großen Vernachlässigung auch des Minenkrieges kommen musste.

Weder nahm der Festungsbau in seinen Einrichtungen in ausgedehnterer Weise von Minenanlagen Kenntnis — wenn man von Russland, wo der Minenkrieg von jeher Beachtung gefunden, und vielleicht von Österreich, absieht — noch wurde die Ausbildung der technischen Truppen in dieser Disciplin gefördert. Die deutschen Pionniere im besonderen vernachlässigten, seitdem der „Einheitspionnier" aufgekommen, den Minenkrieg fast ganz; sie würden daher nur mit großen Verlusten imstande sein, beim Nahangriff den Contreminen eines großen Waffenplatzes zu begegnen.

3. Vom Erscheinen der Brisanzgranaten bis heute.

Die großen Fortschritte der Artillerie in der Zeit nach 1880, die Ausbildung des Demolier- und Brescheschusses der kurzen 21*cm* Kanone mit Fallwinkeln bis zu 30°, bezw. 20°, der Gebrauch des rauchschwachen Pulvers, vor allem aber die epochemachende Wirkungssteigerung durch die, Schleuderminen aus gewaltigen Sprengstoffen darstellenden, Sprenggranaten und der steigende Einfluss des Mörserfeuers führten eine förmliche Umwälzung im Festungsbau herbei. Unter anderem wurde auch der Wert einer hohen, mauerbekleideten Contre-Escarpe erkannt, die von Batterien flankiert wird, welche aus der Ferne nicht zerstört werden können. Daher wurden die Caponièren auch von der Escarpe nach der Contre-Escarpe verlegt und die Escarpe-Mauer durch ein eisernes Gitter ersetzt, dafür die Gräben verbreitert.

Daraus geht aber schon hervor, dass die Werke nicht durch gewaltsamen Angriff zu nehmen sind; denn die aus der Ferne nun nicht mehr zerstörbaren Hindernisse und Flankierungs-Anlagen verhindern jeden Sturm. Die hohen Gitter auf der Contre-Escarpe erschweren oder verhindern wahrscheinlich ganz die Überbrückung des Grabens mittels des

Sturmgeräthes. Die Forts werden daher wohl nur noch durch den unterirdischen Angriff in die Hand des Gegners fallen. Im Hinblick hierauf sind sie mit einem Contreminen-System versehen, dessen Anbringung auch die Revers-Gallerien erleichtern.

Solche Vertheidigungsminen verlangsamen nicht nur die Belagerungsarbeiten, sondern üben auch eine große moralische Wirkung aus auf die Sturmtruppen. Das Vorhandensein solcher Minenanlagen zwingt also den Angreifer zu ihrer Bekämpfung. Dazu kommt aber, dass das beabsichtigte Vorgehen der Infanterie beim Nahangriff in offenen Annäherungswegen und Infanterie-Stellungen kaum durchführbar sein wird gegenüber einem mit Vorfeldbeleuchtung (Scheinwerfer und Leuchtgeschosse), modernen, kleincalibrigen Schnellfeuergewehren und gezieltem Shrapnel-Mörserfeuer arbeitenden Vertheidiger. Denn es ist durchaus ein Irrthum, zu glauben, die Artillerie allein könne die Forts schon derart sturmreif machen, dass die Vertheidigung völlig vernichtet, oder gänzlich zum Schweigen gebracht, und daher das Überschreiten des Vorfeldes mit den Formen der Feldbefestigungen ausführbar sein wird. Man wird kräftigere Horizontal-Deckungen brauchen, sich tiefer mit der vollen Sappe eingraben oder gar unterirdisch vorgehen müssen. Also auch hier wird der Angriffsmineur nicht entbehrt werden können.

Hiemit bin ich am Schlusse meiner nur die wichtigsten Phasen des Minenkrieges in der Kriegs- und Literatur-Geschichte aller Länder und Zeiten berührenden Skizze angelangt. Wir haben gesehen, wie sich der Angreifer der Minen zum Breschelegen in der Escarpe und Einwerfen der Contre-Escarpe bedient und der Vertheidiger gegen ersteres Gallerien in der Escarpe (Magistral-Gallerien) und unter der Grabensohle, gegen letzteres Gallerien in der Contre-Escarpe und unter dem Glacis (Enveloppe-Gallerien), im ganzen Contreminen, anlegt und später zum Sprengen der Laufgräben und Batterien auf dem Glacis mit einfachen und Stockwerksminen übergeht. Wir haben auch gefunden, dass lange Zeit hindurch der Angreifer in keiner Weise dem Vertheidiger gegenüber im Nachtheil war, da man in der Ansicht beharrte, dass durch stärkere Ladungen als die „gewöhnlicher“ Minen die unterirdische Wirkung nicht vermehrt würde. Ein Übergewicht erlangte der Angriff erst, als um die Mitte des 18. Jahrhunderts Belidor in Frankreich die Theorie der „überladenen“ Minen aufgestellt hatte, durch die eine viel weiter reichende Zerstörung der feindlichen Minengänge bewirkt werden kann, als dem Vertheidiger mit seinen Minen möglich. Denn um sich nicht selbst bedeutenden Schaden zuzufügen, darf sich letzterer nicht

Die wahrscheinlichen Gegner Russlands werden klug thun, mit der Thatsache dieser großartigen Organisation und der Einrichtung der russischen Festungen mit Gegenminen-Systemen bereits im Frieden zu rechnen und sich für den Krieg auch in dieser Hinsicht vorzubereiten.

Nachdem vorstehende Darstellung der Redaction eingereicht und angenommen war, erhielt Verfasser Kenntnis von den „Beiträgen zur Geschichte der k. und k. Genie-Waffe“ des verstorbenen, verdienstvollen Obersten Heinrich Blasek, die Oberst Franz Rieger ebenso pietätvoll als geschickt zusammengestellt und bearbeitet hat. Obwohl angenommen werden darf, dass dies hervorragende, für die Heeresgeschichte Österreich-Ungarns bedeutungsvolle Werk sich binnen kurzem in dem Besitze jedes österreichischen Genie-Officiers befinden wird, erscheint es mir doch angezeigt, für die übrigen Leser der „Mittheilungen“, namentlich meine deutschen Kameraden, auszugsweise und als wertvolle Ergänzung meiner Ausführungen einige Nachrichten über das österreichische Mineur-Corps zu geben, welche mir bei Abfassung meines Aufsatzes unbekannt waren.

Auf dringendes Betreiben des Prinzen Eugen v. Savoyen wurde 1716 in Österreich eine „Mineur-Abtheilung“ errichtet und der Feld-Artillerie als Compagnie zugetheilt. Schon 1747 war ein Theil derselben bei der hartnäckigen Vertheidigung von Bergen op Zoom thätig. Nach dem Aachener Frieden 1748 bildete man eine zweite Mineur-Compagnie und beide erhielten in dem 1757 für das k. k. gesammte Artillerie-Corps verfassten Reglement eine Dienstvorschrift, in welcher für die damalige Zeit nicht unerhebliche, wissenschaftliche und technische Anforderungen an die Mineur-Officiere gestellt wurden. 1754 und 1755 fanden im Lager von Moldauthein, 1759 im Übungslager von Neustadt größere Minenversuche statt. Der bedeutende Antheil, den die Mineure an der Erhaltung und Vertheidigung, dann Eroberung der verschiedenen Festungen im siebenjährigen Kriege hatten, der unsterbliche Ruhm, den sie sich besonders 1762 bei der Vertheidigung von Schweidnitz gegen den großen Friedrich erwarben, ließ bald nach dem Hubertsburger Frieden 1763 die Vermehrung derselben durch zwei weitere Compagnien nothwendig erscheinen, und von nun an bildeten diese, nebst den schon bestehenden zwei Compagnien als Bestandtheile der Artillerie die „Mineur-Brigade“. Sie stand unter dem Commando des Oberstlieutenants Schröder in Peterwardein. Nach hervorragenden Minenversuchen 1765 und 1768,

die vor Kaiser Josef II. stattfanden, wurde 1772 diese Brigade von der Artillerie abgetrennt und als „Mineur-Corps“ mit dem Obristlieutenant Mikowiny v. Brzesnobánya als Commandant der General-Genie-Direction unterstellt, und sollte mit dem Ingenieur- und Sappeur-Corps fortan „gleichsam nur einen Theil eines gemeinsamen Ganzen ausmachen“. Dieses Jahr bezeichnet also den Beginn der eigentlichen Geschichte dieser technischen Waffe.

Eine der ersten Aufgaben des neuen, in Peterwardein, mit Detachements in Luxemburg und Olmütz, stehenden Corps war die 1777 vollendete Ausführung des nach Schröders Plänen entworfenenen, großartigen Minensystems in Peterwardein. Das Corps nahm dann am bayrischen Erbfolgekriege theil (1780). Seine Stärke betrug nach der 1785 erlassenen Tractaments-Vorschrift 568 Köpfe im Frieden, 582 im Kriege. 1787 wurde zur Aufsicht und Besorgung der Minengallerien in den Festungen nach Muster der Garnisons-Artillerie eine fünfte Compagnie, Garnisons-Mineur-Abtheilung genannt, errichtet; auch fanden in diesem Jahre wieder bedeutende Minenübungen bei Theresienstadt und Pless (Josefstadt) vor Kaiser Josef in Gegenwart des Erzherzogs Franz (späteren Kaisers) und der Feldmarschälle Loudon und Lacy statt.

In dem bald darauf ausbrechenden Türkenkriege waren die Mineurs mit hoher Auszeichnung thätig. 1788 wurde auf Loudons Befehl ein Minenangriff auf Novi gemacht, bei dem sich Capitänlieutenant Stroh dadurch auszeichnete, dass er bei der Nähe des türkischen Vertheidigers, der schon mit dem Spatenstiel in die Angriffsgallerien hinabgestoßen und ein Deckbrett aufzuheben versucht hatte, entschlossen ein Fass Pulver vor Ort rollen und sofort zünden ließ. Dadurch wurden die feindlichen Minenarbeiten zerstört, auch sieben Kanonen und zwei Böller von der Bastion herabgeworfen. Trotzdem behaupteten sich die hartnäckigen Vertheidiger und es wurde die Anlage zweier weiterer Minen nöthig, welche eine gangbare Bresche in die Bastionsfacen schlugen, durch welche am nächsten Tage der Sturm stattfand. 1789 kam es vor Belgrad zwar nur zum Tranchéedienst, aber für ihr vorzügliches Verhalten erhielten zwei Mineure, als die ersten ihres Corps, die neu gestiftete silberne Ehrenmedaille. Und bei der Belagerung von Czettin zeichnete sich der Oberlieutenant Martonitz in so hervorragender Weise aus, dass er das Ritterkreuz des Maria Theresien-Ordens erhielt und außer der Tour zum Hauptmann befördert wurde. Ebenso nahmen die Mineure von 1792 bis zum Schlusse des Jahrhunderts und auch später an allen österreichischen Kriegen theil. 1793 fanden bei der

Belagerung von Valenciennes zwei Compagnien Gelegenheit, durch drei überladene, je 50 Centner fassende Minen den Sturm auf das Hornwerk trotz nicht genügender Wirkung (die Gallerien waren zu kurz ausgearbeitet) in glücklichster Weise vorzubereiten und so zur Capitulation der Festung beizutragen, wofür Hauptmann Hackenberger das Ritterkreuz des Maria Theresien-Ordens erhielt und Capitänlieutenant Le Marchand zum überzähligen Hauptmann befördert wurde. Zahlreiche goldene und silberne Medaillen wurden an Unterofficiere und Mannschaften vertheilt.

1795 ist bei der Vertheidigung der Feste Ehrenbreitenstein der trefflichen Anordnung des Hauptmanns Br. Chastel zu gedenken, welcher durch Sammeln des in den Minengallerien vorhandenen Quellwassers und Leitung nach dem *Corps de place*, sowie durch Anlage einer Cisterne im Felsen zu seiner Aufnahme, die Besatzung vor dem schrecklichen Mangel an gutem Trinkwasser bewahrte, nachdem der Feind die einzige außerhalb der Festung befindliche Quelle, auf welche die Garnison angewiesen war, abgeleitet hatte. 1801 fand auf Veranlassung des General-Genie-Directors Erzherzogs Johann eine Verminderung des in Josefstadt, Padua, Venedig, Palmanova und Treviso vertheilten Corps auf 637 Köpfe, bezw. mit der Garnisons-Abtheilung auf 722 Mann statt.

Aus der Friedenszeit 1802 bis 1805 sei der größeren Minenübungen gedacht, die auf Anordnung des Erzherzogs Johann unter Oberleitung des Hauptmanns Le Marchand in Josefstadt stattfanden, und bei denen die erste Anwendung der Reibungs-Elektricität in Österreich zur Minenzündung gemacht wurde[1]). Es dauerte übrigens lange, bis dieser durch Major Br. Chastel vorgenommene, erste, primitive Versuch durch den Ebner'schen Apparat seine weitere Ausbildung erfuhr. 1806 wurden sämmtliche fünf Compagnien in Josefstadt vereinigt.

Vom Feldzuge gegen Frankreich 1809 sei erwähnt, dass in dem so hartnäckig durch den Ingenieur-Hauptmann Hensel vertheidigten Blockhause von Malborghetto sich Lieutenant Remm mit mehreren Mineuren befand, welche bei der Erstürmung kriegsgefangen und ausgeplündert wurden, so dass der genannte Officier vor dem Vicekönig Eugen im Nachtleibel erscheinen musste; dennoch gelang es ihm, dem Ärar einige Tausend Gulden Fortifications-Gelder zu retten, nicht aber eine Staats-Entschädigung für seine verlorenen Effecten zu

[1]) In Preußen fanden 1843 die ersten Versuche mit Anwendung der Elektricität (galvanische Batterie) zur Minenzündung statt.

erlangen. Nicht minder zeichneten sich die Mineur-Detachements im Blockhause von Predil, in den Castellen von Laibach und Graz und in der Feste Sachsenburg, sowie bei der Vertheidigung von Sandomirz aus.

Nach Beendigung des Feldzuges 1809 wurde das um 150 Jung-Mineurs verstärkte Corps nach Hainburg verlegt.

1810 wurde beim Corps-Stabe die Errichtung einer Mineurschule für Officiere und Cadetten zur Unterweisung in Linien- und Situationszeichnung, Algebra, Geometrie und die höheren mathematischen Wissenschaften bewirkt, während für Mannschaften Lese-, Schreib- und Rechenschulen geschaffen wurden.

1812 war ein Theil des Mineur-Corps in Galizien und später in Böhmen bei der Vertheidigungs-Instandsetzung von Josefstadt und Olmütz thätig.

Im Feldzuge 1813—1815 wirkte das Corps auf verschiedenen Kriegsschauplätzen in Italien und Deutschland mit. 1813 fand eine Verstärkung auf 872 Köpfe statt. Den Feldzug gegen Neapel 1821 machte die 1. Compagnie mit.

Seit 1830 erfolgte die Ergänzung der Mannschaften zu zwei Drittel aus Böhmen, zu ein Drittel aus Österreich und Salzburg. 1841 wurde eine 6. Feld-Compagnie errichtet; jede der Compagnien bestand aus 1 Hauptmann, 1 Capitänlieutenant, 1 Oberlieutenant, 1 Unterlieutenant, 2 Feldwebeln, 2 Minen-Meistern, 8 Minen-Führern, 1 Fourierschützen, 2 Tambouren, 12 Ober-, 20 Alt-, 90 Jung-Mineuren, sowie 3 Privatdienern, im ganzen 144 Köpfen, und das ganze Corps einschließlich Stab war 881 Köpfe stark.

1847 wurden infolge des durch die kriegerischen Ereignisse hervorgerufenen größeren Bedarfes an technischen Truppen 2 Compagnien neu errichtet und 1848 2 Bataillone zu 4 Compagnien unter den Majoren Franz Wehrmann und Emanuel Freih. v. Fleckhammer formiert. 1849 standen die acht Compagnien in Verona, Mailand, Mantua, Peterwardein, Mainz und Olmütz.

Infolge Allerhöchster Entschließung vom 21. Jänner 1851 hörte das Mineur-Corps als selbständiges Corps zu bestehen auf, und es gieng aus demselben das 2. Genie-Regiment hervor, dessen erster Commandant Oberstlieutenant Stephan Maader war. 1894 ist dies Regiment zugleich mit dem 1. Genie-Regiment und den 5 Bataillonen Pionniere zu einer einheitlichen technischen Truppe vereinigt worden.

Hier sei schließlich auch der vielen technischen Leistungen auf dem Gebiete der elektrischen Zündung, der Schießwoll-Sprengmittel,

der Anwendung von Neuerungen im Minenbau, z. B. eisernen Brunnenkränzen, gothischen Bogen, Minenbohrer, u. s. w. gedacht. Dies sei ebenso gern und dankbar anerkannt, wie die hervorragenden schriftstellerischen Leistungen auf dem Gebiete des Minenkrieges; es genüge, hier unter anderen nur die Namen Zimmer, Hauser, Schröder, Wehrmann und *last not least*, v. Brunner, sowie die zahlreichen Mittheilungen in dieser Zeitschrift mit der Darstellung der größeren Übungen zu erwähnen. Und nicht leicht wird es einem Angreifer vor den großartigen Minensystemen von Josefstadt, Olmütz und Peterwardein gemacht werden.

Gürtelforts-Typen und deren Bestandtheile [1]).

Von

August Zell,

k. und k. Hauptmann im Pionnier-Bataillon Nr. 6.

(Hiezu die Tafeln 9 und 10.)

Der nachfolgende Aufsatz ist nichts anderes, als eine Erläuterung der Entwürfe von Gürtelwerken, welche ausführlich in den Tafeln 9 und 10 dargestellt erscheinen, mit Bemerkungen über einige — wenigstens in der Praxis noch umstrittene Fragen, dann über verschiedene, bei modernen Gürtelforts vorkommende Detail-Anordnungen.

Die Projecte stellen „Minimal-Forts-Typen" dar, u. zw. Tafel 9 einen vollständigen, d. h. mit allen zur Vertheidigung des Werkes selbst und zur Flankierung der anstoßenden Intervalle, sowie zur bombensicheren Unterbringung der Besatzung, Munition etc., nothwendigen Elementen der modernen Fortification versehenen, sturmfreien Nahkampfstützpunkt, und Tafel 10 ein ebensolches Einheitswerk.

Verfasser dieses hält — wie später noch ausführlicher begründet werden soll — das Vorhandensein einer Contre-Escarpe-Mauer mindestens an den Facen und tiefe, gut flankierte Gräben rund um das Werk für die Sturmfreiheit eines permanenten Gürtelforts als unbedingt nothwendig. Gegen diese Forderung sprechen einzig und allein die hohen Kosten. Die Contre-Escarpe-Mauer sozusagen umsonst zu erhalten und überdies eine bedeutende Verkleinerung des Werkes zu erreichen, ist die, der vorliegenden Type zugrunde liegende, nicht neue Absicht. Möglichst kleine Werke sind nicht nur günstig, weil sie der gegnerischen Artillerie

---

[1]) Die in der vorliegenden Arbeit ausgesprochenen Ansichten des Herrn Verfassers können nicht durchwegs die Zustimmung des Technischen Militär-Comités erhalten; auch sind in den Details der Projecte Anordnungen getroffen, welche kaum zur Ausführung gelangen würden. Die Veröffentlichung dieser Abhandlung erfolgte dessenungeachtet, weil eben die Mitarbeit jedem freigestellt ist, und weil auf dem Gebiete der Befestigungskunst jede sachliche Meinungsäußerung immer noch anregend und nutzbringend wirkt. Die Redaction.

schwerer treffbare Ziele darbieten, sondern auch weil sie naturgemäß billiger zu stehen kommen, als große Forts.

Derselbe Zweck könnte, ähnlich wie bei dem bekannten Beispiele eines Einheitswerkes im Werke: „Die beständige Befestigung und der Festungskrieg“ von Oberst Ernst Freiherr v. Leithner, Band I, Tafel 4, Fig. 5, durch Verlegung der gesammten Nahkampfmittel vor den Hauptgraben erreicht werden. Wird aber einmal die unbedingte Nothwendigkeit eines tiefen, flankierten Grabens anerkannt, so gehört dann die Nahkampfstellung hinter denselben. Ein solcher Graben hat eben den Hauptvortheil, dass er dem dahinter stehenden Vertheidiger das Gefühl der absoluten Sicherheit verleiht, so lange der stürmende Angreifer den Graben noch nicht genommen hat, und die sonst noch vorhandenen Nahkampfmittel befinden sich dadurch auch in geschützter Stellung.

Indessen bleibt die Frage offen, ob nicht andere Theile des Werkes anstandslos vor den Graben gelegt werden können? Dies wären: 1. die Fernkampfgeschütze in Panzerthürmen, und 2. die Unterkünfte für den in Ruhe befindlichen Theil der Besatzung.

Zu 1. Die schweren Geschütze haben zumeist besondere Aufgaben, welche mit der unmittelbaren Vertheidigung des Werkes, der Festhaltung des Punktes, nichts zu thun haben. Wo es nur angeht, werden sie daher außerhalb der Werke, meist in zurückgezogener, geschützter Lage und auf offenem Walle aufgestellt; nur wenn solche Emplacements in der Nähe der Werke nicht vorhanden sind, kommen diese Geschütze ausnahmsweise unter Panzerschutz in die Werke selbst. Bei dem in Tafel 10 dargestellten Beispiele eines Einheitswerkes befinden sich die Panzerthürme auf der Decke des Unterkunftsgebäudes unmittelbar vor dem Graben und sind, wenn davor noch ein flaches Drahthindernis gelegt wird, gegen Handstreiche oder gewaltsame Unternehmungen auch in dieser Lage genügend geschützt. Handstreiche werden ja nur mit schwachen Kräften unternommen, und haben nur bei schlecht angelegten und ausgerüsteten Werken oder bei völliger Überraschung einer gänzlich sorglosen Besatzung Aussicht auf ein Gelingen. So viel Wachsamkeit wird man aber jeder Besatzung zutrauen dürfen, dass sie den Feind nicht ungehindert das Hindernis überschreiten und auf die Decke des eigenen Unterkunftsgebäudes gelangen lassen wird. Bei größeren, etwas vorbereiteten, gewaltsamen Unternehmungen wieder wird sich der Gegner jedenfalls nicht am Glacis — vorausgesetzt, dass es ihm gelungen wäre, bis dorthin zu gelangen — bei den Panzerthürmen aufhalten, sondern raschestens weiterdringen wollen. Beim letzten Acte einer Belagerung, also beim Sturme auf die Werke, gilt bezüglich der in Rede

stehenden Panzerthürme dasselbe, wie bei einem gewaltsamen Angriffe; überdies haben die Fernkampfgeschütze dann ihre Rolle längst ausgespielt.

Zu 2. Gegen die Verlegung der Unterkünfte vor den Graben könnte man einwenden, dass diese Anordnung der Ruhestellung vor der Kampfstellung dem taktischen Gefühle widerspreche und dass der Weg von der Unterkunft bis zur Kampfstellung zu lang sei. Deshalb wurden auch die Bereitschaftsräume hinter dem Graben und thunlichst nahe an der Kampfstellung belassen; bezüglich des in Ruhe befindlichen Theiles der Besatzung kann es gleichgiltig sein, in welcher Richtung die Kampfstellung zu erreichen ist, wenn dieser Weg nur möglichst gesichert und rasch zurückgelegt werden kann. „Vorwärts" bedeutet in diesem Falle daher den bekannten Weg zur Kampfstellung.

Ein anderes Bedenken gegen die in Rede stehende Anordnung wäre, dass die Fensterfront an der Contre-Escarpe und im engen Graben durch Explosionen von Bomben und von hinabgelassenen Sprengladungen gefährdet erscheint. Gegen das Hinablassen von Ladungen kann man die Fenster durch Anordnung eines, ein wenig geneigten, frei ausladenden Gitters, welches etwa in der Höhe des Cordons auf die ganze Länge der Contre-Escarpe in dieselbe einbetoniert wird, einigermaßen schützen; am Glacis vor der Decke des Unterkunftsgebäudes befindet sich aber noch das schon erwähnte, flache Drahthindernis im halben Vorgraben, über welches auch einzelne feindliche Pionniere nicht leicht hinüber kommen dürften. Die Wirkung der in den Graben einfallenden Bomben wird durch die Einengung allerdings verstärkt; wenn jedoch die Fensterfront sich an der Escarpe des Kehlgrabens befindet, so ist dies ja auch der Fall, freilich in etwas geringerem Grade, weil die Contre-Escarpe der Kehle meist niederer ist, als die Escarpe der Face. Die Gefährdung der Fenster durch Bombenexplosionen führt aber bei Werken, welche schweres Wurffeuer zu erwarten haben, ohnehin zu besonderen Anordnungen. Diesfalls erscheint es angezeigt, im Bedarfsfalle die vorhandenen Friedensfenster gänzlich mit Ziegeln dicht zu verschlichten, und in der Verschlichtung einfache Gewehrscharten zum Hinausschießen und für den, aufs unerlässliche Minimum beschränkten Zutritt von Licht und Luft zu belassen.

Außer der schon eingangs besprochenen Verbilligung und Verkleinerung des Werkes hat die Verbindung der Contre-Escarpe mit den Unterkünften aber noch den großen Vortheil, dass letztere sich sozusagen außerhalb des Werkes befinden, und daher bei einer Beschießung desselben weniger leiden werden, als wenn sie innerhalb des Kammlinienzuges lägen; daher auch der Einfluss einer Beschießung auf

den moralischen Zustand der Besatzung in geringerem Grade fühlbar werden würde.

Die Idee der Verbindung der Unterkünfte mit der Contre-Escarpe ist übrigens nicht neu; Welitschko wendet sie bei einer permanenten Zwischenbatterie — siehe das genannte Werk von „Leithner", Band I, Tafel 5, Fig. 4 — jedoch kaum zum Zwecke der Ersparung an Geld und Flächenraum an. Die Unterkünfte stehen hier auch nicht in gedeckter Verbindung mit der Batterie, sondern liegen vielmehr in einer zusammenhängenden Intervall-Infanterie-Linie und gehören mehr zu dieser, als zur dahinter befindlichen Fernkampfbatterie, welche letztere auch unabhängig von ersterer gedacht sein kann.

Die Sturmfreiheit und die gesicherte Unterbringung der Besatzung, Munition etc. sind bezüglich der passiven Stärke die zwei Hauptanforderungen, welche an jegliche Befestigung gestellt werden. Bei permanenten Gürtelfestungen muss man daher bei allen Gürtelforts das höchste Maß von Sturmfreiheit umsomehr verlangen, als die Intervall-Anlagen größtentheils erst im Ausrüstungsfalle und sogar erst während der Belagerung fertig gestellt werden können. Diese Erwägung sollte auch zur unbedingten Forderung von Traditoren in jedem Werke führen.

Nun ist es wohl richtig, dass man, seitdem durch die Maschinengeschütze und Repetier-Gewehre die active Sturmfreiheit bedeutend erhöht wurde, auf diese das Hauptgewicht legt; daher die Ausgestaltung der heutigen Werke für den Nahkampf bei Trennung der Gefechtsstellungen der Infanterie und Artillerie, ferner Terrainregulierungen etc. — man kann also bezüglich der passiven Sturmfreiheit in den Anforderungen gegen früher herabgehen. Doch sollte man bei permanenten Befestigungen hierin nicht zu weit gehen. Als wegen des indirecten Steilfeuers und der Brisanzbomben die Escarpe-Mauern entfielen, musste sich die passive Sturmfreiheit eines ihrer wirksamen Mittel begeben.

Überall sich nur mit dem flachen, frontal bestrichenen und mit Drahthindernissen besetzten Graben zu begnügen, geht nicht an; derart angelegte Drahtnetze können sowohl gegen einfallende Brisanzbomben als auch gegen Flachbahnfeuer nicht gedeckt werden und man begnügt sich daher auch meist mit ihrer bloßen Deckung gegen Sicht.

Hindernisse sind aber überhaupt nur dann wirksam, wenn sie bestrichen werden, und abgesehen davon, dass die flankierende Bestreichung ungleich ausgiebiger ist, als die frontale, ist bei tiefen Gräben die Flankierung gesichert, vom Vertheidiger am Walle getrennt und letzterer davon nur wohlthätig beeinflusst, wie dies schon oben erörtert

wurde. Das ist das wichtigste, denn dem Vertheidiger der Kammlinie kommen bei flachen Gräben gleichzeitig zwei, bei tiefen Gräben nur eine Aufgabe zu. Wenn also auch die active Sturmfreiheit die Hauptsache bleibt, so muss man aber doch die Gewähr für ihre Erhaltung bis zum letzten Augenblicke haben, denn sonst bleibt eben gar nichts mehr übrig. Und diese Gewähr bietet wohl kaum der mit dem Repetier-Gewehr ausgerüstete Infanterist hinter einem zumeist sehr nahe vor ihm befindlichen, bereits stark mitgenommenen Drahthindernisse.

Jedenfalls muss man zugeben, dass wenn man einmal das flache Drahtnetz für permanente Gürtelwerke als genügend annimmt, dann bezüglich der wichtigsten Forderung: „der Sturmfreiheit", fast kein Unterschied mehr zwischen permanenter und provisorischer, ja sogar feldmäßiger Befestigung besteht; die wichtige Bestimmung, dass bei feldmäßigen Schanzen die Hindernisse womöglich etwa 100*m* vor der Kammlinie liegen sollen, bezweckt ja auch nur, dem Infanteristen durch die Entfernung noch das Gefühl der Sicherheit zu verleihen, damit das Hindernis auch wirklich bestrichen werde. Aus solchen Verhältnissen lässt sich dann wohl auch die bekannte Irrlehre ableiten, dass die permanente Befestigung heute überhaupt abzuschaffen und nur im Bedarfsfalle durch provisorische zu ersetzen wäre!

Endlich muss noch hervorgehoben werden, dass im gegebenen Falle bei der Stärke der Hindernisse auch die Natur des Gegners zu berücksichtigen kommt.

Das alles ist zwar theoretisch längst festgestellt, in der Praxis, wo eben die Geldfrage eine große Rolle spielt und immer spielen wird, jedoch durchaus nicht allgemein anerkannt. Und eben deshalb schien die Idee, beinahe kostenlos eine Contre-Escarpe-Mauer und tiefe flankierte Gräben zu erhalten, einen kleinen Aufsatz wert, auf die Gefahr hin, auch schon sehr Bekanntes wiederholen zu müssen.

Bevor zur Detail-Besprechung der beiden der Studie zugehörigen Projecte übergangen wird, soll noch die wichtige principielle Frage der Trennung der Nahkampf-Artillerie von der Infanterie erläutert werden.

Seitdem das Princip der Trennung von Nah- und Fernkampf fast allenthalben siegreich zum Durchbruche gelangt ist, besteht die weitere Entwickelung, wenigstens in der Praxis, vorwiegend in der Ausgestaltung und Erweiterung dieses Grundsatzes, also in der Feststellung der Aufgaben der einzelnen, zum Theile neu in die Fortification gekommenen Elemente und deren klarer Trennung von einander. Die oft vorkommende Anordnung der Infanterie-Kammlinie unmittelbar hinter den

Schnellfeuerkuppeln bei freier Betonbrustwehr widerspricht dem jedoch, ist überhaupt immer sehr ungünstig und nur durch Ersparungs-Rücksichten zu rechtfertigen. Ungünstig ist sie für beide Theile; für die Artillerie, weil die in die Brustwehr eingebauten Geschütze nicht die volle Wendungsfähigkeit selbst bei horizontalem Rohr ausnützen können, und weil die hinter jeder Kuppel im Brustwehrkörper entstehende Verschneidung unangenehme Bombenfänge ergibt; für die Infanterie, weil sie nicht nur der Splitterwirkung der feindlichen Projectile ausgesetzt ist, sondern bei der großen Nähe auch durch den Luftdruck der eigenen Geschütze und den Lärm sehr zu leiden hat.

Die Trennung in der Anlage der Schnellfeuerkuppeln von der Infanterie lässt sich einfach nicht anders durchführen, als indem man beide neben einander stellt, also die Infanterie-Kammlinie bei den Schnellfeuerkanonen-Complexen auf ein kurzes Stück unterbricht. Dadurch geht allerdings an benützbarer Kammlinie etwas verloren, und es muss das Werk daher etwas größer werden; aber die eben besprochenen Nachtheile sind größtentheils vermieden und auch bezüglich der unmittelbar an die Schnellfeuerkanonen-Complexe anschließenden Kammlinienstrecken auf ein Geringes herabgesetzt.

Die sonst noch auftauchenden Fragen werden bei der nun folgenden Detail-Besprechung der Projecte erörtert werden.

A. Nahkampfstützpunkt. (Tafel 9.)

Die allgemeine Anordnung im Grundriss und Profil ist aus der Zeichnung zu ersehen, die Widmung der Locale aus der Legende.

Grundsatz war hiebei ein möglichst compendiöses, aber doch vollständiges Werk zu erhalten, bei möglichster Trennung der einzelnen Theile desselben, welchen eben ganz verschiedene Aufgaben zufallen.

Das Tracé der Kammlinie ist vom Zuge der Contre-Escarpe unabhängig.

Besatzung: 5 Officiere, 217 Mann.

Armierung:

a) 4 Stück 57*mm* Schnellfeuerkanonen in Panzerlafetten mit abblendbaren Scharten;

b) 4 Stück 75*mm* Schnellfeuerkanonen als Traditor-Geschütze in Panzer-Casematten mit Schartenverschluss, und

c) 6 Stück 8*mm* Mitrailleusen zur Grabensflankierung.

Die ausgewiesene Stärke der Besatzung vertheilt sich wie folgt:

1. Infanterie-Besatzung: $^1/_2$ Compagnie .. 2 Officiere, 120 Mann.
2. Artillerie-Besatzung:

zu *a*) die doppelte Bedienung + 10%:

$4 \times 4 \times 2 = 32$ Mann
4 Unterofficiere
$36 + 10\% =$ 1 Officier, 40 Mann,

zu *b*) die $1^1/_3$fache Bedienung + 10%

$4 \times 6 \times 1^1/_3 = 32$ Unterofficiere und Mann
für Munitions-Magazine 3 Mann
$35 + 10\%$ . . 1 „ 38 „

zu *c*) 2 Unterofficiere, 12 Mann . . . 14 „

Summe der Artillerie . . 2 Officiere, 92 Mann,

3. Ansonsten: Sanitäts-Personal . . . . . 1 Arzt, 1 „
Pionniere . . . . . 4 „

Gesammtsumme . . 5 Officiere, 217 Mann.

Für die Kammlinie wurde an der Face und an den Flanken 1 Schritt für einen Mann gerechnet, u. zw.:

Face	40 Mann
2 Flanken	40 „
Kehle und Grabensvertheidigung	40 „
Zusammen . .	120 Mann.

Bei zweigliedriger Besetzung der Face und Flanken ist also die Möglichkeit vorhanden, in Erwartung eines Sturmes die Infanterie-Besatzung auf eine ganze Compagnie zu ergänzen.

Schnellfeuerkanonen in Panzerlafetten. Dieselben sind paarweise in den beiden Schultern angeordnet; mit ihrer Anlage sind die zwei Ausgänge in den Hof und auf die Bankette verbunden.

Sie dienen in erster Linie zur Nahvertheidigung des Werkes selbst, zur Abwehr eines Sturmes, und müssen daher bis zum letzten Augenblicke unversehrt erhalten werden und gegebenenfalls sofort in Thätigkeit treten, weshalb sie am besten mit Verschwindungs-Panzerlafetten — heb- und senkbaren, oder oscillierenden — oder Drehkuppeln mit abblendbaren Scharten versehen werden. Es würde dem Principe der Trennung der einzelnen Elemente der Vertheidigung von einander widersprechen, wenn man z. B. in einem Nahkampfstützpunkte nur an den Schultern 75*mm* Schnellfeuerkanonen in Panzerlafetten mit

Schussweiten bis 4.000*m* und keine Traditoren anordnen würde, so dass offenbar die ersteren vermöge ihrer großen Wendungsfähigkeit im Nothfalle auch die Aufgabe der Traditoren übernehmen müssten.

Nachdem die Panzerlafetten 360° Wendungsfähigheit besitzen, soll allerdings die bauliche Anlage derart beschaffen sein, dass sie dieselbe auch ausnützen können; dies lässt sich auch leicht erreichen.

Wenn z. B. der entscheidende Sturm auf das Nachbarwerk stattfindet und das eigene Fort bloß durch kräftiges Feuer vom Feinde niedergehalten wird, so werden in erster Linie die Traditoren, gewiss aber auch diese Schnellfeuerkanonen und sogar die Infanterie der betreffenden Flanke kräftigst das gefährdete Intervall beschießen. In solchem Momente hat eben jede Rücksicht zurückzutreten und alles hat mitzuwirken, um den Sturm abzuschlagen. Es ist aber nicht die Hauptaufgabe der in Rede stehenden Geschütze, ins Intervall oder nach rückwärts zu wirken, sondern in das nahe, eigene Vorfeld des Werkes, was übrigens allein auch bei den Beispielen schon 170° Wendung erfordert.

Man kann und darf ganz verschiedene Aufgaben nicht mit demselben Geschütz lösen wollen. Zur Selbstvertheidigung des Werkes gehören die Panzerkuppeln und zur Beherrschung des Intervalles die Traditoren. Für den ersteren Zweck genügt daher auch in der Regel das kleinere Caliber von 57*mm*, mit welchem man wohl 1.500*m* Shrapnel-Ertrag ganz gut erreichen kann. Das genügt für gewöhnlich und viel mehr ist nicht einmal erwünscht, weil sonst der Vertheidiger nur verleitet würde, zu frühe zu schießen und dann vor dem Sturme seine Geschütze demontiert sein könnten.

Diese Geschütze sollen nur gegen angreifende Infanterie und nicht auch gegen die Feldbatterien des Angreifers kämpfen, denn nicht die feindliche Feld-Artillerie, sondern nur die Infanterie kann das Werk nehmen. Die feindlichen Feldbatterien sollen grundsätzlich wieder durch Feld- oder Ausfallsbatterien aus den Intervallen bekämpft werden, sowie die schweren Belagerungsbatterien auch von ähnlichen, in den Intervallen stehenden Batterien des Vertheidigers bekämpft werden müssen.

Wie man aber ausnahmsweise, wenn nicht genügend Emplacements in den Intervallen vorhanden sind, doch zu Einheitswerken greifen muss, so kann ja auch für Feldbatterien im Intervall Mangel an geeigneten Emplacements herrschen. Dann wird es nothwendig, den Schnellfeuer-Panzerkanonen ein größeres Caliber zu geben, ihre Zahl zu vermehren und endlich Vorsorge für die Auswechselung der Rohre zu treffen.

Gepanzerte Beobachtungsstände sind im Projecte des Nahkampfstützpunktes nicht angetragen, da alle Geschütze direct mit dem Aufsatze durch die Scharten richten. Von den Schnellfeuerkanonen-Kuppeln arbeitet jede für sich. Ist eine einheitliche Feuerleitung nöthig, so kann selbe aus einer der Kuppeln oder vom Walle aus angegeben werden.

Die Ausgänge aus den Bereitschafts-Unterständen in den Hof erhalten im Innern Tamboure mit je 2 zweiflügeligen Klappthüren zum Schutze gegen Splitter und gegen das Eindringen von Sprenggasen explodierender Bomben. Die äußere Öffnung in der rückwärtigen Mauer bleibt einfach offen.

Aus naheliegenden Gründen sind das Verbandlocal und das Telephon- und Telegraphen-Local auch in den Schnellfeuerkanonen-Complexen, also nahe der Kampfstellung untergebracht worden.

Die Traditoren, zwar keine neue Erfindung der modernsten Fortification, sind doch erst durch dieselbe wieder zu Ehren gebracht, ausgestaltet und in ausgedehntem Maße verwendet worden.

Von allen Elementen der neuen Fortification erfreuen sie sich der unumstrittenen Anerkennung ihrer Wichtigkeit seitens aller Fortificateure. Diese Wichtigkeit wurde im Vorgesagten bereits mehrfach betont und es bleiben jetzt noch die Hauptgrundsätze für die Anlage von Traditor-Batterien zu besprechen.

Die Traditoren sollen thunlichst in einem selbständigen, compendiösen Complexe vereint, hinter die Kehle zurückgezogen und nach vorne möglichst gut gedeckt sein. Manchmal wird das Terrain auch eine vollkommene Trennung vom Werke verlangen. Ihre Hauptaufgabe hat eigentlich mit der Vertheidigung des Werkes selbst, mit der Festhaltung des Punktes nichts zu thun; man legt sie nur gewöhnlich an die Kehle der Werke, weil sie sich so durch letztere am besten nach vorne decken und weil sie sich einfach und leicht dem Werke einfügen lassen. Treffen diese beiden Voraussetzungen aber ausnahmsweise nicht zu, oder hätten die Traditoren von der Kehle des Werkes aus keinen genügenden Ausschuss in die Intervalle, so müssen sie folgerichtig außerhalb des Werkes hinter demselben angelegt werden und nach vorne einen Deckwall aus Erde erhalten. Jede derartige, weitere Trennung der einzelnen Elemente der Vertheidigung von einander hat zwar den Vortheil der Theilung der Ziele für die Angriffs-Artillerie, aber wenn sie zu weit getrieben wird, auch den Nachtheil der Kräftezersplitterung.

Will man möglichste Deckung nach vorne, so darf man nicht verlangen, dass die Traditor-Geschütze zuweit ins Vorfeld des

Nachbarwerkes wirken; 300 bis 400*m* vor dasselbe genügt, letztere Zahl kann schon als Maximum gelten. Wenn die äußerste Traditoren-Schussrichtung die Capitale des Nachbarwerkes 400*m* vor dem Saillantpunkt schneidet, so kann die feindliche Sturmstellung wohl nicht näher als 450*m* vor diesem Werk angelegt werden. Das entspricht gerade dem Normalaufsatze des kleincalibrigen Gewehres, der Distanz, bis an welche bei jeder Befestigung das Vorfeld ein deckungsloses Glacis sein soll, und endlich auch der Entfernung, auf welche die feindliche Artillerie schon ihr Feuer einstellen muss, wenn sie die eigene stürmende Infanterie nicht gefährden will. Damit kann man sich wohl begnügen. Wollte man noch weiter gehen, so wären die Geschütze nicht mehr genügend gut nach vorne gedeckt und dann würden sie aufhören, Traditoren zu sein, denn das Hauptkennzeichen dieser Casematten ist, wie der Name sagt, eben die nach vorne zu gedeckte und versteckte Anlage. Die Wirkung ins weitere Vorfeld haben andere Geschütze anderer Werke oder Batterien zu besorgen. Hauptaufgabe der Traditoren bleibt die Beherrschung des Intervalles und in zweiter Linie die Wirkung nach rückwärts.

Wichtig ist auch die Wahrung der Möglichkeit, mit den Traditoren Geschützen in das Nachbarwerk selbst mit Shrapnels hinein zu feuern, um, wenn der Sturm auf dasselbe gelungen sein sollte, dem Feinde den Aufenthalt darin unmöglich zu machen, und die Wiedereroberung durch die Reserven zu erleichtern. Sollte diese aber auch nicht gelingen, so muss das Feuer der Traditoren und der Kehle wenigstens verhindern, dass der Gegner sogleich gegen das Noyau vorstößt und ihn nöthigen, vorerst das eigene Werk zu nehmen; die Rücksicht auf die Traditoren-Wirkung soll den Gegner zwingen, eine größere Zahl von Werken von Haus aus anzugreifen, wenn er eine genügend große Lücke im Gürtel erzeugen will, um dann gegen das Noyau vorgehen zu können.

Hiezu ist immerhin schon eine größere Wendungsfähigkeit der Traditor-Geschütze, also mindestens 60° Wendungswinkel erforderlich. Die größere Wendungsfähigkeit vergrößert übrigens auch indirect die Wirkung dieser Geschütze, indem z. B. bei einem Durchbruchsversuch durch das Intervall der Feind eine längere Strecke im Feuer der Traditoren zurücklegen muss, wenn diese Geschütze einen größeren Wendungswinkel besitzen.

In die Flanken des Werkes gelegte Traditoren, also in Flanken-Casematten, haben mehrere, schwere Nachtheile. Sie stehen mit den Casematten des Werkes gewöhnlich nicht in gedeckter Verbindung

Durch die zumeist beiderseits nöthigen Erdvorlagen beanspruchen sie sehr viel Platz und vergrößern die Fläche des ganzen Werkes nicht unerheblich. Was jedoch das wichtigste ist, sie sind aus dem Vorfeld der Nachbarwerke deutlich sichtbar und daher auch zerstörbar, denn die Erdvorlage, dann die Fortsetzung der Flanke in Stein und Eisen, das wird auch durch sorgfältige Maskierung nicht zu verdecken sein. Mit einfacher Vergrößerung der Panzerstärke ist da nicht viel geholfen. Wenn der Gegner imstande ist, ein regelrechtes Panzerschießen mit directer Beobachtung — wenn auch auf Distanzen von 1.500 bis selbst 2.500*m* und in horizontalem Sinne unter einem Winkel von mehr als 45° zur Stirnwand der Casematten — vorzunehmen, so wird er bei größerer Panzerstärke wohl mehr Munition zur Zerstörung brauchen; ein größerer Munitions-Aufwand ist aber in diesem Falle gewiss keine Verschwendung. Die Hauptsache ist, dass der Feind die fixe Scharte sieht und daher bei entsprechendem Munitions-Verbrauche Schartentreffer und damit die Demontierung der Geschütze erzielen wird. Flanken-Casematten sind also kein Ersatz für Traditoren und wenn daher eine Placierung an der Kehle auch mit Zuhilfenahme einer etwaigen Terraincorrectur oder die Verlegung außerhalb des Werkes nach rückwärts wirklich unthunlich wäre, so müsste man diese Geschütze zwar allerdings in den Flanken, aber nicht in Panzercasematten, sondern dann in drehbaren Panzerlafetten einstellen. Die Zahl der Panzerlafetten mit kleinerem Caliber zur Selbstvertheidigung des Werkes dürfte aber natürlich deswegen nicht vermindert werden.

Auf die Anlage der Traditor-Casematten zurückkommend, sei noch betont, dass die Geschütze derselben, wie eigentlich alle Flachbahnkanonen unter Panzer, unbedingt Schnellfeuerkanonen sein sollen, nur dann ist der mit deren Anlage verbundene Kostenaufwand gerechtfertigt.

Das Caliber betreffend, glaube ich, dass man für Traditoren mit dem 75*mm*, höchstens 90*mm* fast ausnahmslos ausreichen wird. Mehr als 4.500*m* Shrapnel-Ertrag ist bei der heutigen Entfernung der Werke von einander kaum jemals vonnöthen.

Die Wahrung der Möglichkeit, ins Nachbarwerk zu feuern, birgt zwar die Gefahr in sich, dass bei einem, bei Nacht und Nebel stattfindenden Angriffe aufs Nachbarwerk die Traditoren in dasselbe feuern könnten, noch bevor es vom Feinde genommen ist; jedoch lässt sich dem vorbeugen. Zu diesem Behufe wäre die Gleitschiene und der Horizontalkreis des Geschützrahmens in drei Sectoren zu theilen, nämlich: vor das Nachbarwerk, in dasselbe, und dahinter. Diese Sectoren

wären durch Löcher zu begrenzen, in welche ein, an der drehbaren Lafette angebrachter Stift durch Federdruck sofort einspringt, wenn er über das Loch zu gleiten kommt. Der Stift müsste dann natürlich leicht wieder ausgelöst werden können. Durch diese oder ähnliche Begrenzungs-Vorrichtungen ist der richtende Vormeister jedesmal auf den bestimmten Sector beschränkt. In welchen Sector er zu feuern hat, muss ihm aber befohlen werden.

Über die Detail-Anordnung der Panzercasematten im vorliegenden Projecte ist zu bemerken, dass die beiden nach derselben Seite feuernden Geschütze in einem einzigen Raume nahe aneinander stehen und einen gemeinschaftlichen Panzerschild besitzen, damit die Größe des Traditoren-Complexes und damit auch die Kosten ein Minimum und die Deckung nach vorne ein Maximum werden. Wenn in einem drehbaren Panzerthurme die zwei Geschütze ganz nahe aneinander stehen können, so dürfen sie es hier ebenso. Dabei gibt aber keines derselben hier seine Individualität auf, sondern es kann jedes direct mit Aufsatz durch seine Scharte richten, beide jedoch immer nur auf dasselbe Ziel.

Bei der vorbeschriebenen Anordnung liegt wegen der Nähe der Scharten aneinander der Gedanke nahe, einen für beide gemeinschaftlichen Schartenverschluss anzuordnen, um die Traditoren geradezu unverwundbar zu machen. Die Scharten von drehbaren Panzern lassen sich durch Abdrehen nach rückwärts gegen Flachbahnfeuer decken; bei fixen Panzercasematten sind hingegen Schartenverschlüsse sehr erwünscht. Der Traditoren-Panzer im vorliegenden Projecte kann nur indirect und aus großer Entfernung beschossen werden; wenn also noch die Scharten geschlossen sind, so ist man sogar gegen Zufallsschartentreffer geschützt. Dann kann man gegen die gemeinsame Einstellung der zwei Geschütze in eine Casematte auch nicht den Einwand erheben, dass sie sich gegenseitig behindern würden, wenn eines derselben demontiert würde, und infolge des entstandenen Schadens nicht sofort nach auswärts abgeschwenkt werden könnte. Denn so lange die Traditor-Geschütze nicht selbst schießen, sind sie nicht verwundbar; wenn sie aber einmal zur Thätigkeit kommen, so hat, wie oben erörtert wurde, die gegnerische Artillerie ihr Feuer wegen Gefährdung der eigenen Infanterie schon eingestellt. Auch in dem einen Falle, wenn nur das Nachbarwerk angegriffen, und das eigene bloß mit Artillerie-Feuer niedergehalten wird, kann dieses Feuer nur ein frontales sein, wenn die jedenfalls beiderseits umfassend gegen das Nachbarwerk vorgehende feindliche Infanterie nicht von ihrer Artillerie bedroht sein soll. Ein frontales oder nur wenig von der frontalen Richtung abweichendes Feuer

selbst aus schweren Mörsern aber wird den Traditor-Geschützen auch bei offenen Scharten nicht viel schaden können.

Ein solcher Panzerschild wiegt etwa 12*t*, müsste also schon aus zwei Theilen, am besten einer oberen und einer unteren Hälfte, bestehen. Die Rohrköpfe dürfen natürlich nicht aus der Casematte herausschauen.

Zur Verbindung der Traditoren-Casematten mit den darunter befindlichen Munitions-Magazinen dient eine Wendeltreppe. Gegenüber derselben ist ein doppelt wirkender Munitions-Aufzug angeordnet.

Im Traditoren-Complexe ist im Projecte noch das Wachzimmer und ein Abort untergebracht.

Der Haupteingang ins Werk erhält ein gewehrschusssicheres eisernes Thor, oben mit zwei nach innen aufklappbaren Oberlichtflügeln versehen. Vor dem Eingange befindet sich ein Zwinger aus Eisengitter.

Unterkünfte und Bereitschafts-Unterstände. Pritschenbelag wurde für zwei Drittel der ganzen Besatzung, d. i. 144 Mann gerechnet, was wohl das nothwendige Minimum bei allen Gürtelforts sein dürfte.

Zum Unterstand findet die Artillerie in ihren Kampfräumen, die Infanterie in den beiden gleichzeitig als Communication dienenden, senkrecht aufeinander angeordneten Poternen, welche beiderseits aufklappbare Sitzbänke erhalten, genügend Platz. Diese Sitzbänke bieten Raum für 130 Mann.

Der Unterkunftsblock ist zweigeschoßig, aus ökonomischen Rücksichten und um eine höhere Contre-Escarpe zu erhalten. Wo Fenster und wo Gewehrscharten angeordnet sind, zeigt die Zeichnung.

Der Bereitschaftsgang zwischen den beiden Schnellfeuerkanonen-Complexen ist durch zwei Fenster an den Enden desselben erleuchtet.

Die Construction der Decken ist aus den Mauerwerks-Grundrissen und Profilen zu ersehen. Alle Räume sind bombensicher eingedeckt. Die zwei Poternen haben Gewölbs-, alle anderen Räume besitzen horizontale Trägerdecken.

Das Unterkunftsgebäude besitzt noch einen Eingang vom Graben aus, welcher bei dem im Niveau der Grabensohle befindlichen Stiegenpodeste angeordnet wurde.

Unterbringung der Munition. Es wurde gerechnet: für jede 57*mm* Schnellfeuerkanone 900 Schuss beim Geschütz untergebracht, für 1 Traditor-Geschütz 900 Schuss in den unter den Casematten befindlichen Munitions-Magazinen.

Die Infanterie-Munition findet im Magazin unter den Traditor-Casematten, die Munition für die Mitrailleusen in den sehr geräumigen Flankierungs-Anlagen selbst Platz.

Grabensvertheidigung. Für die Face- und Flankengräben sind in den Flankierungs-Anlagen je zwei Mitrailleusen und eine Gewehrscharte vorhanden. Der Face-Graben kann außerdem frontal aus 24 Gewehrscharten der beiden Stockwerke des Unterkunftsgebäudes vertheidigt werden, und je vier Scharten an den Flügeln können zur Flankierung der Flankengräben mitwirken. In der Kehle übernehmen die Traditor-Kanonen schließlich auch die Grabensflankierung.

Wenn man der Ansicht ist, dass zur Grabensflankierung ein etwas größeres Caliber angezeigt sei, so würde der Einbau von zwei Stück 57*mm* Schnellfeuerkanonen unter gemeinschaftlichem Panzerschild in die vorhandenen Flankierungs-Anlagen anstelle der Mitrailleusen-Schartenschilde keine Schwierigkeiten bieten. Die angetragene Grabensvertheidigung dürfte aber ausreichen, und augenfällig zeigen, wie sich bei dieser Werktype leicht eine sehr kräftige Grabensvertheidigung und damit ein hohes Maß von Sturmfreiheit erreichen lässt, welche überdies hier viel schwerer zu zerstören ist, als bei anderen Werktypen; denn während sonst mit Zerstörung der Graben-Flankierungs-Anlagen die Sturmfreiheit fast vernichtet ist, müsste hier erst der ganze lange und schmale Unterkunftsblock in Trümmer geschossen sein, was einen sehr großen Munitions-Aufwand erfordern würde. Um eine Zerstörung noch mehr zu erschweren, wäre es vortheilhaft, in dem langen Complexe mehrere durchlaufende und mindestens 75*cm* starke Quermauern anzuordnen, um so die einzelnen Theile voneinander unabhängig zu machen, und sich dem Systeme der Quercasematten zu nähern.

Die Flankierungs-Anlagen für Face und Flanken befinden sich nur im oberen Geschosse. Der Fußboden derselben ist um 40*cm* tiefer gelegt, als der des angrenzenden ersten Stockes des Unterkunftsgebäudes, damit derselbe 1·00*m* über der Grabensohle zu liegen komme. Die darunter befindlichen Depoträume für Proviant etc. können nur kleine Keller-, oder auch gar keine Fenster erhalten. Die ganze Contre-Escarpe bekommt, wie schon eingangs bemerkt wurde, unter dem Cordon ein etwas geneigtes, auf 2*m* frei ausladendes Eisengitter, um dem Gegner das Hinablassen von Sprengladungen zu erschweren.

Kosten. Ein sehr summarischer Voranschlag ergibt, normale Verhältnisse vorausgesetzt und bei Ausführung der Decken in Beton, des aufgehenden Mauerwerkes aber in Ziegeln in Portland-Cementmörtel, der Fundamente in Bruchstein in demselben Mörtel folgendes:

1. 4 Stück 57*mm* Schnellfeuerkanonen-Panzerlafetten zu 22.000 fl.	88.000 fl.
2. 2 Traditoren-Panzerschilde, zu 6.000 fl.	12.000 „
3. die ganzen Mauerwerksblöcke, hohl für voll sammt allen Versetzungen und allen Professionisten-Arbeiten: 10.000m^3 zu 12 fl. (Ermittelter Durchschnittspreis)	120.000 „
4. Erd- und Bekleidungsarbeiten	15.000 „
5. Sonstige Arbeiten	15.000 „
Im ganzen Bausumme . . .	250.000 fl.

Darin sind die Geschütze selbst und die Grundeinlösung natürlich nicht eingerechnet.

B. **Erweiterung der Type zum Einheitswerke.** (Tafel 10.)

Diese Erweiterung besteht in der Einstellung von schweren Panzerthürmen ins Werk, u. zw. wie eingangs ausführlich besprochen wurde vor dem Graben. Im Projecte sind zwei Panzerthürme mit je 2 Stück 15*cm* Schnelladekanonen in der Mitte des Unterkunftsblockes angeordnet. Wenn die Terrain- und Ausschussverhältnisse dies verlangen sollten, könnten die beiden Thürme auch an die Flügel des Unterkunftsgebäudes angehängt werden.

Bei Einheitswerken werden die schweren Geschütze zumeist schwere Flachbahnkanonen sein, denn außer im Hochgebirge kommen ja nach heutigem Standpunkte Haubitzen selten und Mörser gar nicht in die Werke, da dieselben als nur indirect feuernde Geschütze immer hinter und neben den Forts vollkommen verdeckt und daher offen placiert werden können, also der Geldaufwand für solche Panzer in den seltensten Fällen zu rechtfertigen wäre. Schwere Flachbahnkanonen-Panzerthürme kosten sehr viel. Wenn man sich also schon zur Einstellung derselben entschließen muss, und das ist der Fall, wenn außerhalb in der Nähe des Werkes keine Emplacements für schwere Kanonen vorhanden sind, wenn dieselben im Werke ein ausgezeichnetes, ihrer Wendungsfähigkeit entsprechendes Schussfeld besitzen, und endlich wenn der Gegner ihnen gegenüber umfassend eine große Geschützübermacht entwickeln kann, so dass man die geringe Zahl durch die vorzügliche Panzerdeckung und große Wendungsfähigkeit einigermaßen auszugleichen trachten muss, dann soll man auch gleich die besten derlei Geschütze, das sind 15*cm* Schnelladekanonen wählen. Für das 15*cm* Caliber spricht auch die jedenfalls sehr erwünschte Einheitlichkeit der schweren Caliber in der

Vertheidigung, welche dadurch erreicht würde, dass die Haubitzen und Mörser des Vertheidigers größtentheils dasselbe Caliber besitzen.

Mehr als zwei solcher, zweiläufiger 15*cm* Kanonenthürme wird man selten in ein Werk stellen, häufig wird auch bloß einer genügen.

Die Detail-Ausgestaltung des Thurmes selbst ist in diesem Projecte ähnlich gedacht, wie beim 12*cm* Thurm von Châtillon-Commentry.

Allgemeine Anordnung im Grundriss und Profil. Über diese erübrigt zu den Plänen nicht mehr viel zu bemerken. Die Schnellfeuerkuppeln- und Traditoren-Complexe sind ähnlich durchgebildet, wie beim Nahkampfstützpunkt.

Die zwei Schnellfeuerkanonen-Complexe an den Schultern sind nicht unter einem Winkel gegen die Face, sondern parallel zu derselben gestellt. Da die Panzerkuppeln die volle Wendung gestatten, ist die Brechung nicht unbedingt nöthig und man erspart bei Vermeidung derselben an Flächenraum.

Von jedem der eben besprochenen Complexe führt hier eine 1·50*m* breite Poterne zur Unterkunft. Dementsprechend sind bei letzterer auch zwei Stiegen und zwei Ausgänge in den Graben von den Stiegen-Podesten angeordnet.

Die gepanzerten drehbaren Beobachtungsstände für die 15*cm* Thürme sind an die Flügel des Unterkunftsgebäudes gelegt, weil sie dort ein besseres Gesichtsfeld haben. Jeder Beobachtungsstand wird mit beiden Thürmen durch Sprachrohrleitungen verbunden. Von den Beobachtungsständen könnten auch Sprachrohrleitungen durch die zwei Poternen zu den Schnellfeuerkanonen-Complexen geführt werden.

Die Graben-Flankierungs-Anlagen zeigen je zwei Mitrailleusen- und zwei Gewehrscharten.

Die Raumabmessungen sind im allgemeinen, der größeren Besatzung entsprechend, etwas reichlicher gehalten, als beim Nahkampfstützpunkte.

Vor der Face und den Flanken am Glacis führt noch ein halber Vorgraben mit flachem Drahtnetz um das Werk herum.

Das Project zeigt, dass bei einem Einheitswerke die Vortheile dieser Type, insbesondere die sehr compendiöse Anlage, geringe Flächenausdehnung und damit Billigkeit des Ganzen, bei klarer Trennung der einzelnen Theile voneinander, und der hohe Grad von Sturmfreiheit noch mehr zum Ausdrucke kommen, als bei einem Nahkampfstützpunkte.

Besatzung: 7 Officiere 282 Mann.

Armierung:

a) 4 Stück 57*mm* Schnellfeuerkanonen in Panzerlafetten,

b) 4 Stück 75*mm* Schnellfeuerkanonen in Traditor-Panzercasematten mit Schartenverschluss,

c) 6 Stück 8*mm* Mitrailleusen zur Graben-Flankierung.

d) 4 Stück 15*cm* Schnelladekanonen, zu je zweien in Panzerthürmen.

Die Besatzung setzt sich folgendermaßen zusammen:

1. Infanterie-Besatzung: ½ Compagnie . .	2 Officiere	120 Mann.	
2. Artillerie-Besatzung:			
zu *a*) } siehe Seite 299	1 Officier	40 Mann	
zu *b*) }	1 „	38 „	
zu *c*) }		14 „	
zu *d*) die doppelte Bedienung + 10%			
2 × 12 × 2 + 10%	2 „	53 „	
für Munitions-Magazine		6 „	
Summe der Artillerie . .	4 Officiere	151 Mann.	
3. Ansonsten: Sanitäts-Personal	1 Arzt	2 Mann	
Pionniere (1 Unterofficier, 8 Mann) . . .		9 Mann	
Gesammtsumme	7 Officiere	282 Mann.	

An Infanterie-Kammlinie wurde hier an der Face und den Flanken 1*m* für 1 Mann gerechnet, daher:

für die Face	40 Mann
für zwei Flanken	40 „
Kehle und Grabensvertheidigung	40 „
zusammen .	120 Mann.

Die Infanterie-Besatzung bei zweigliederiger Besetzung der Face und Flanken nöthigenfalls auf eine ganze Compagnie zu verstärken, ist also hier noch bequemer durchführbar, als beim Nahkampfstützpunkt.

Unterkunft und Unterstandsräume. Pritschenbelag vorhanden für zwei Drittel der Besatzung, d. i. . . . . 188 Mann.

Unterstand für die Artillerie in ihren Kampfräumen,

für die Infanterie in den zwei 2·00*m* breiten Poternen für 150 Mann.

Die Widmung der Locale zeigt die Legende.

Verbandlocal wurde für 2% der Besatzung gerechnet.

Munition. Für die Infanterie, dann für die Geschütze *a*), *b*), *c*), wie beim Nahkampfstützpunkt.

Für die 15*cm* Kanonen: 700 Schüsse pro Geschütz in dem, im unteren Geschosse zwischen beiden Thürmen befindlichen Munitions-Magazine.

Kosten:

1. 2 Stück 15*cm* Panzerthürme zu 150.000 fl. . . .	300.000 fl.
2. 4 Stück 57*mm* Panzerlafetten zu 22.000 fl. . . .	88.000 fl.
3. 2 Stück Traditoren-Panzer zu 6.000 fl.	12.000 fl.
4. 2 Stück gepanzerte drehbare Beobachtungsstände zu 6.000 fl.	12.000 fl.
5. Der ganze Mauerwerksblock hohl für voll sammt allen Professionisten-Arbeiten; 15.000m^3 zu 12 fl. .	180.000 fl.
6. Erd- und Bekleidungs-Arbeiten	22.000 fl.
7. Sonstige Arbeiten	26.000 fl.
zusammen . .	640.000 fl.

ohne Geschütze und Grundeinlösung.

Moderne Kriegsgewehre.

Das italienische 6·5*mm* Repetier-Gewehr M. 91.

(Fortsetzung und Schluss.)

(Hiezu die Figuren 1 bis 7 auf Tafel 11.)

Waffen- und Schieß-Instruction für die Infanterie. II. Band. Für die Officiere.

Der II. Band dieser Instruction, für die Officiere bestimmt, enthält Begriffe und Übungen, deren Kenntnis nothwendig ist, um die Waffe der Infanterie in ihrem innersten Wesen zu erfassen; der Officier findet darin die Weisungen, um sich als Schieß-Instructor auszubilden und zu erhalten, sowie jene, um eine gewisse Gewandtheit (*abilità*) im Distanzschätzen zu erwerben, welche Eigenschaft mit dem Erzielen von guten Schussleistungen untrennbar verbunden ist.

Aus der Vorrede dieser Instruction sei Folgendes auszugsweise angeführt:

„Der Subaltern-Officier soll, um ein erfolgreicher Instructor zu sein, große praktische Kenntnisse des Gewehres besitzen und ein guter Schütze sein. Die Theorie allein reicht nicht aus, um geschickte Schützen auszubilden. Nur die Praxis kann den Weg weisen, die Geschosse nach dem beabsichtigten Ziele zu bringen; und die Vorliebe (*passione*) für das Schießen, das unermüdliche Interesse daran lässt das überzeugende Wort finden, welches die Massen zur nützlichen Anwendung der Gewehre leitet."

„Weil nun die praktische Gewandtheit im Schießen ebenso nothwendig wie nützlich erscheint, so ist es für den Subaltern-Officier der Infanterie höchste und unerlässlichste Pflicht, sich im Scheibenschießen mit dem Gewehre mit festem Entschluss und großer Beharrlichkeit auszubilden."

„Zu diesem Zwecke werden die Officiere zu Schießlectionen mit dem Gewehre verpflichtet und Prüfungen unterzogen, bei welchen dieselben ihre erlangte Geschicklichkeit nachzuweisen haben. Diese Übungen, welche im Officier das Bewusstsein seiner bedeutungsvollen Stellung erwecken sollen, hat er mit der größten Aufmerksamkeit durchzuführen, um bei jeder Gelegenheit seine Gewandtheit als Schütze zu vermehren, wodurch er zum wahren Erzieher und Führer seiner eigenen Soldaten wird. Der Infanterie-Officier soll bei jeder Gelegenheit den großen Wert des Gewehres dem Manne vor Augen halten und ihm nach und nach die Überzeugung beibringen, dass im Gefechte bei richtiger Anwendung des Gewehres, wie sie ihm gelehrt wurde, mit verständiger und muthiger Ruhe und nach den Anordnungen seiner Vorgesetzten der größte Erfolg, das ist der Sieg mit den kleinsten Opfern, erzielt wird."

„Beim Prüfungsschießen der Mannschaft hat der Infanterie-Officier die beste Gelegenheit, die vorzüglichen Eigenschaften des Gewehres vorzuführen, hiebei, wenn nöthig, sich selbst als guter Schütze zu erweisen, wodurch irgend ein ungerechtes Vorurtheil gegen die Waffe sofort zerstört wird; der sichere Erfolg seiner Schüsse wird auch das Ansehen des Commandanten heben."

„Beim Schießen des einzelnen Soldaten (*tiro individuale di campagna*) soll der Infanterie Officier die größte Obsorge in der Erreichung guter

Schießresultate entfalten und den Mann überzeugen, dass das Gewehr auch auf beträchtliche Entfernungen gut schießt, dass daher bei guter Richtung und ruhigem Schießen nicht viele Schüsse nothwendig sind, um das Ziel zu treffen; bei der bekannten Güte des Gewehres und dessen Feuerschnelligkeit hat daher ein überlanges Schießen keinen Zweck und bedeutet nur Munitions-Verschwendung."

„Beim feldmäßigen Schießen (*tiro collettivo*) soll die überzeugende Mission des Officiers fortgesetzt werden; sie erreicht die höchste Stufe, weil sie die Infanterie-Massen, den wesentlichsten Theil des Heeres, erzieht und damit zum Siege führt. Der Soldat soll überzeugt werden, dass bei genauer Einhaltung der Vorschriften und der Befehle des Commandanten mit geringen Opfern beträchtliche Resultate erzielt werden können, dass hingegen die dem Feinde beigebrachten, schweren Verluste dessen Ruhe stören und dessen Feuer weniger wirksam machen, daher Ruhe und Gehorsam die mächtigsten Mittel sind, den Sieg zu erringen. Der Soldat soll zu den beschossenen Zielen geführt und hier anschaulich belehrt werden, dass wenige, gut gerichtete Schüsse genügen, um den Feind außer Gefecht zu setzen, dass daher alle ohne Befehl oder nach Einstellung des Feuers abgeschossenen Patronen eine Verschwendung bedeuten, welche an der ihm zur Vertheidigung des Vaterlandes und zum Schutze der nationalen Ehre anvertrauten Munition begangen wurde."

„Desgleichen wird besonders darauf hingewiesen, dass eine große Fertigkeit im richtigen Schätzen der Entfernungen für Officiere unerlässlich ist, um die großen Vervollkommnungen der heutigen Gewehre mit den zu erzielenden Wirkungen in Einklang bringen zu können. Eine von den Officieren schlecht geschätzte Entfernung führt zu fehlerhaften Aufsätzen und folglich zu einer ungenügenden Ausnützung der vorzüglichen Eigenschaften der Gewehre, gegen welche selbst die Gewandtheit der einzelnen Schützen ohnmächtig erscheint."

„Aber außer der directen Feuerleitung des ihm unterstehenden Truppentheiles soll der Officier im taktischen Interesse der Verwendung der Truppen oder zwecks Erlangung von Recognoscierungsdaten mit einem Blick die zwischen ihm und dem Feinde oder den eigenen Truppen liegenden Entfernungen schätzen, desgleichen Gegenstände und Terrain im Auge behalten, welche für die künftigen Handlungen von Bedeutung sind. Je richtiger seine Abwägungen sind, desto leichter und zutreffender werden auf Grund seiner Rapporte die Entscheidungen seitens der höheren Führung gefällt werden."

„In vielen Fällen wird der Officier zum Schätzen der Entfernungen über nichts anderes als das Fernglas verfügen, weil zur Benützung von Karten oder Entfernungsmessern oder zum Ausfragen seiner Untergebenen die Zeit mangelt. Aus diesem entspringt für alle Infanterie-Officiere die deutliche Pflicht, sich zu guten Distanzschätzern auszubilden; deshalb müssen auch in dieser Beziehung jährlich von denselben Prüfungen abgelegt werden."

Das jährliche Ausmaß an Munition für das Schießen der Officiere ist wie folgt festgesetzt:

Für Subaltern-Officiere der Regimenter, mit Ausnahme der Ärzte, Rechnungsführer und *capo musica* (Capellmeister) . . . . . 120 Gewehrpatronen

für Subaltern-Officiere in den Ergänzungsbezirken, der Disciplinar-Compagnien, der Militär-Anstalten, mit Ausnahme der Ärzte und Rechnungsführer . . 102 Gewehrpatronen
für ärztliche Subaltern-Officiere, Rechnungsführer und *capo musica* . . . . . 40 „
für Officiere der Regimenter, der Ergänzungsbezirke, der Disciplinar-Compagnien, der Militär-Anstalten einschließlich Ärzte, Rechnungsführer, *capo musica* 48 Revolverpatronen.

Diese angegebene Zahl von Patronen werden den Officieren unentgeltlich verabfolgt; es können jedoch beiderlei Patronen noch bis zu 200 Stück jährlich gegen Bezahlung bezogen werden.

Scheibenschießen mit dem Gewehre.

Für sämmtliche Subaltern-Officiere der Infanterie besteht die Obliegenheit, die für die ältere Mannschaft vorgeschriebenen zwei Lectionen vor dem Prüfungsschießen, das Prüfungsschießen, das Einzelschießen im Felde und das Ausbildungsschießen, wie selbes für die Schützen I. Classe vorgeschrieben ist, jährlich durchzuführen.

Ähnliches gilt für das Schießen mit dem Revolver.

Alljährlich werden die Subaltern-Officiere der Infanterie besonderen Prüfungen unterzogen, bei welchen selbe ihre Fertigkeit im Schießen mit dem Gewehre und im Distanzschätzen nachzuweisen haben.

Für das Prüfungsschießen dient folgendes Programm:

Distanz 100*m* — nach vorne umgelegter Aufsatz,
Richtung auf den Fußpunkt der Scheibe.

Lection	Stellung des Schießenden	Zahl der Schüsse	Art des Feuers	Ziel	Wert der Treffer
1	stehend	6	nach Belieben	Scheibe Nr. 1 (Fig. 1 auf Tafel 11)	3 Punkte: für den innersten Kreis
2	liegend	6	nach Belieben	Scheibe Nr. 2 verschwindend (Fig. 2)	2 Punkte: im 2. Kreis
3	kniend	nicht beschränkt	Schnellfeuer (30″)	Scheibe Nr. 1	1 Punkt: Scheibe

Beim Schießen der Hauptleute hat nach Möglichkeit der Corps-Commandant mit den höheren Officieren anwesend zu sein; bei jenem der Subaltern-Officiere der betreffende Bataillons-Commandant und die Hauptleute des Bataillons.

Erreicht ein Officier in diesen drei Lectionen eine Trefferzahl von 58 Punkten oder darüber, so wird er als „sehr gewandt im Schießen“ classificiert (*molto abile nel tiro col fucile*); die Bezeichnung „gewandt“ (*abile*) gilt, wenn 40 oder darüber Punkte erschossen werden, „nicht gewandt“ (*non abile*), wenn diese unterste Grenze nicht erreicht wird.

Diese Classificationen kommmen jährlich in den *libretti personali* (Grundbuchsblatt?) einzutragen.

Die Nachweisung der Fertigkeit im Schätzen der Entfernungen besteht darin, dass zwei Gruppen zu je zehn Distanzen an verschiedenen Tagen und verschiedenen Orten abzuschätzen sind. Keine der Distanzen darf unter 400*m* und mehrere müssen über 1.000*m* betragen; für alle Theilnehmer sind gleiche Bedingungen zu schaffen; Karten oder Instrumente sind ausgeschlossen, Binocle hingegen erlaubt.

Als „gewandt" im Schätzen (*abile nella stima delle distanze a vista*) wird jener Officier classificiert, der bei allen Schätzungen keinen größeren mittleren Fehler als 12% begangen hat; „nicht gewandt", jener der größere Fehler gemacht hat. Die Eintragung in die *libretti personali* erfolgt wie oben. An Prämien gelangen zur Vertheilung:

Für jedes Regiment: 1 goldene, 6 silberne, 9 bronzene Medaillen für das Schießen und die gleiche Anzahl Medaillen für das Distanzschätzen; die goldene wird jedoch nicht vertheilt, wenn der Preisbewerber einen Distanzschätzungsfehler über 8% begangen hat.

Prämien- (Wett-) Schießen in den Garnisonen. In Garnisonsorten mit wenigstens zwei Infanterie-Bataillonen soll jährlich ein Prämienschießen mit dem Revolver, an welchem sämmtliche Officiere der Garnison theilnehmen können, stattfinden. (*Gara di tiro con la pistola.*)

Garnisonen mit wenigstens vier Infanterie-Bataillonen können überdies jährlich ein Prämienschießen mit dem Gewehre, bei Betheiligung der Subaltern-Officiere der Infanterie, abhalten. (*Gara di tiro col fucile.*)

Die Art der Abhaltung dieser Prämienschießen bestimmt der Commandant der Garnison.

Die Zahl der zu verschießenden Patronen beträgt für den Revolver 12 Stück, für das Gewehr 18 Stück.

Als Prämien für die Sieger sind bestimmt:

1 goldene, 2 silberne, 4 bronzene Medaillen für jedes Revolverschießen bei einem Stande von 2 bis 3 Infanterie-Bataillonen als Garnison;

1 goldene, 3 silberne, 6 bronzene Medaillen für jedes Revolver- und Gewehrschießen in Garnisonsorten mit 4 bis 6 Infanterie-Bataillonen;

2 goldene, 5 silberne, 9 bronzene Medaillen, wie vor, bei einer Garnisonsstärke von 7 bis 9 Infanterie-Bataillonen;

2 goldene, 7 silberne, 14 bronzene Medaillen bei 10 oder mehr Infanterie-Bataillonen.

In der Schieß-Instruction folgen nun Bestimmungen und Angaben über Einzelfeuer, welche übergangen werden, hier soll nur das wichtigere „Abtheilungsfeuer", das eigentlich kriegsmäßige, besprochen werden.

Abtheilungsfeuer (*tiro collettivo*).

Charakteristik des Abtheilungsfeuers. Streuungen. Das kriegsmäßige Schießen (*tiro di guerra*). Das Abtheilungsfeuer, bei welchem mehrere Gewehre gleichzeitig (Salvenfeuer) oder auch nicht (Plänklerfeuer) gegen ein und dasselbe Ziel schießen, ist das eigentliche Feuer im Kriege, weil dieses in kürzester Zeit ermöglicht, dem Feinde zahlreiche

Verluste bei einem, auf viele Schützen vertheilten Munitions-Verbrauch beizubringen.

Die Streuung ist beim kriegsmäßigen Schießen bedeutend größer als beim Einzelschießen; hier gelten dieselben, dort schon erwähnten Ursachen, welche noch um die Streuungen der einzelnen Schützen vermehrt werden.

Streugarbe beim Abtheilungsfeuer. (*Fascio di traiettorie di tiro collettivo.*) Sie hat die Form eines gekrümmten Keiles mit der größten Dichte in der Mitte. Die schärfe Kante dieses Keiles bildet die Feuerlinie der Schützen. Die abgeschossenen Projectile gruppieren sich um die Zielmitte.

Einfluss der Geschicklichkeit und Stellung der Schützen auf die Schießresultate. Auf Distanzen, die dem Aufsatz entsprechen, verhalten sich die Trefferprocente, welche beim Abtheilungsfeuer (auf Schießplätzen) mit Abtheilungen von guten, mittleren und schlechten Schützen erreicht werden, unter sich verglichen, wie 6 : 5 : 3; aber schon mit 100*m* Aufsatzfehler hat die verschiedene Geschicklichkeit wenig oder keinen Einfluss auf die Trefferprocente.

Die Streuung der Schüsse beim Abtheilungsfeuer ist auch davon abhängig, ob die Schützen mehr oder weniger im Zielen und Abziehen geübt, und ob sie dazu ausgebildet wurden, in verschiedenen Stellungen zu schießen.

Aus zahlreichen Schießübungen ergaben sich folgende mittlere Resultate:

1. Bis auf 500*m* verhalten sich die Trefferprocente, die von denselben Schützen, je nachdem sie knieend, stehend oder liegend schossen, wie 13 : 12 : 11;

2. von 500*m* bis 1.000*m* werden knieend und stehend fast dieselben Trefferprocente, liegend hingegen um $^1/_7$ weniger erzielt;

3. von 1.000*m* an übt die Stellung des Schützen keinen besonderen Einfluss mehr auf die Schießresultate aus.

Einfluss der verschiedenen Gattungen und der Schnelligkeit des Feuers. Schießplatz-Versuche haben erwiesen, dass Salvenfeuer, welches mit keiner größeren Geschwindigkeit als gewöhnliches Feuer (*fuoco ordinario*) abgegeben wurde, fast dieselben Trefferprocente ergibt, wie beim freien Einzelschießen (Plänklerfeuer) (*fuoco a volontà ordinario*), ob der Aufsatz mit der Distanz stimmte oder nicht; wurde die Feuergeschwindigkeit erhöht, so sanken auch die Trefferprocente erheblich gegen jene vom Plänklerfeuer.

Wird im Abtheilungsfeuer aber rascher geschossen, so hängt die Streuung von der Geschicklichkeit der Truppe im Laden, im Richten und Abziehen ab, welche Thätigkeiten den Organismus der Schützen in Aufregung versetzen.

Schießplatz-Versuche mit Schützen von gewöhnlicher Gewandtheit haben folgende Resultate ergeben:

1. Auf Distanzen mit dem entsprechenden Aufsatz erhält man mit der Geschwindigkeit von 12 bis 14 Schüssen in der Minute nur zwei Drittel jener Trefferprocente, die bei einer Geschwindigkeit von 5 bis 6 Schüssen in der Minute erzielt werden;

2. auf Distanzen, die mit dem Aufsatz um 100*m* mehr oder weniger nicht übereinstimmen, gibt das obige Schnellfeuer fast dieselben Trefferprocente, wie beim gewöhnlichen Schießen;

3. auf Distanzen, die um 200*m* mehr oder weniger fehlerhaft geschätzt wurden, ergibt das obige Schnellfeuer im Mittel die doppelte Anzahl der Trefferprocente, als jene beim gewöhnlichen Schießen.

Aus diesem ergibt sich, dass mit Bezug auf die Zeit das Schnellfeuer dem Feinde größere Verluste beibringt, als das langsame Feuer.

Atmosphärische Einflüsse. Beim Abtheilungsfeuer, besonders auf große Distanzen, übt die Beschaffenheit der Luft einen merklichen Einfluss aus, indem die Flugbahnen der Geschosse verlängert oder verkürzt, oder nach der Seite verlegt werden.

Die Aufsätze des Gewehres M. 91 sind auf einen Barometer-Stand von 750*mm* und für eine Temperatur von 15° C. berechnet.

Ist die Temperatur größer oder kleiner als 15°, so erscheint auch die Flugbahn, je nach der Distanz, verlängert, bezw. verkürzt.

Ist hingegen der Barometer-Stand größer oder kleiner als 750*mm*, so resultiert das Schießen kurz, bezw. lang.

Nach Berechnungen und Versuchen haben sich folgende Correcturen ergeben:

Für Temperatur-Verschiedenheiten: man multipliciert die Zahl an der Aufsatzbacke (als Aufsatzdistanz) mit 0·18*m* und dieses Product noch mit der Differenz der Grade der herrschenden Temperatur gegen 15°;

für Barometer-Verschiedenheiten: man multipliciert die Zahl am Aufsatz mit 0·06*m* und dieses Product mit der Anzahl *mm*, die mehr oder weniger als 750*mm* Luftdruck beherrschen;

z. B. 1.000*m* Entfernung (Einschnitt 10), 20° Temperatur, 760*mm* Barometer-Stand:

$$10 \times 0{\cdot}18 \times 5 = 9m \text{ als Verlängerung der Flugbahn}$$

und $10 \times 0{\cdot}06 \times 10 = 6m$ als Verkürzung der Flugbahn,

daher ergibt sich $9 - 6 = 3m$ als Verlängerung.

Schießen im Gebirge. Infolge der geringeren Dichte der Luft im Gebirge verlängert sich die Flugbahn der Geschosse.

Diese Verlängerung ist jedoch erst in Rücksicht zu ziehen, sobald man in Höhen über 700*m* kommt; es müssen kleinere Aufsätze angewendet werden.

Versuche haben ergeben, dass in jedem einzelnen Falle die Anzahl der Meter, um welche der Aufsatz vermindert werden muss, gleich ist: der absoluten Höhe (Station der Schützen) in Hunderten von *m* ausgedrückt, multipliciert mit der, ebenfalls in Hunderten von *m* ausgedrückten Entfernung, getheilt durch 10, und multipliciert mit 4.

Die Verminderung des Aufsatzes, die von Einschnitt zu Einschnitt zu geschehen hat, findet nicht statt, wenn die Berechnung eine Zahl ergibt, die nicht größer als 50 ist; ist jene Ziffer größer als 50, so geht man um einen Einschnitt zurück; um zwei Einschnitte, wenn die Ziffer 150*m* überschreitet.

Z. B. Absolute Höhe einer Stellung = 1.700*m*

Entfernung des Zieles = 1.200*m*.

Die Verminderung des Aufsatzes beträgt daher:

$$\frac{17 \times 12}{10} \times 4 = \frac{204}{10} \times 4 = 20{\cdot}4 \times 4 = \text{rund } 80m;$$

man wird daher bloß den Aufsatz von 11(00)*m* verwenden.

Beim Schießen im Gebirge haben die Officiere die nöthigen Aufsatz-Correcturen zu berechnen und den schießenden Truppen mitzutheilen.

Die Höhenunterschiede zwischen Schützen und Ziel haben, praktisch genommen, keinen besonderen Einfluss auf das Schießen.

Einfluss des Windes. Der Wind übt in zweifacher Beziehung einen Einfluss aufs Schießen aus; er verhindert den Schützen, das Gewehr ruhig zu halten und er verlängert oder verkürzt die Flugbahn der Geschosse, je nachdem er vom Schützen weg oder gegen den Schützen weht; überdies entträgt der seitliche Wind die Geschosse vom Ziele. Hier können nur praktische Correcturen platzgreifen.

Die Tabelle 6 am Schlusse enthält Streuungsdaten beim Abtheilungsschießen.

Beim Abtheilungsfeuer wird eine *zona battuta* (gefährdeter Raum) und eine *zona dominata* (bestrichener Raum) unterschieden.

Gefährdeter Raum (*zona battuta*). Dieser ist die Entfernung des Auftreffpunktes der kürzesten Flugbahn von jenem der weitesten Flugbahn der Flugbahngarbe, AB in Fig. 3, und entspricht der maximalen Längenstreuung der Flugbahngarbe. Diese gefährdete Zone ist abhängig von der Aufsatzdistanz, von den Ursachen der Streuungen beim Abtheilungsfeuer und von der Rasanz der Flugbahn. Sie ändert sich mit der Neigung des Terrains, auf welches die Geschosse fallen. Nachdem Visierlinie und Flugbahn ein starres System bilden, so ändert sich die Tiefe der Zone, auf welcher die Geschossgarbe auffällt, mit der Neigung der Visierlinie so lange nicht, als das Terrain parallel zu dieser ist.

Tiefe des gefährdeten Raumes bei geneigtem Terrain. Erhebt sich das Terrain hinter dem Zielpunkte über die Visierlinie, so vermindert sich auch die Tiefe der gefährdeten Zone, AB, $A'B'$, $A''B''$, Fig. 4; neigt sich das Terrain hinter dem Zielpunkte, so nimmt die Tiefe zu, CD, CD', CD'', Fig. 5.

Bestrichener Raum (*zona dominata*). Bewegt sich ein verticales Ziel gegen den Mündungsmittelpunkt, so gibt es eine Entfernung, bei welcher die oberste Flugbahn der Garbe dessen unterste Begrenzung trifft und in weiterem Verlaufe eine, wo die unterste Flugbahn der Garbe dessen oberste Begrenzung streift; der Unterschied zwischen diesen beiden Entfernungen heißt die *zona dominata*, DB in Fig. 3.

Die Größe dieses Raumes hängt von der Höhe des Zieles, von der Rasanz der Flugbahn und der Tiefe des gefährdeten Raumes ab.

Mit rasanten Flugbahnen werden große bestrichene Räume erhalten, besonders bei kleinen Aufsatzstellungen; diese Vortheile erfordern eine gute Richtung, sonst würde wegen der Gestrecktheit der Flugbahnen der größte Theil der Schüsse über das Ziel hinweg gehen.

Viel Gymnastik mit dem Gewehre, richtiges Schätzen der Distanzen werden als Nothwendigkeit erkannt und besonders dem Officier als Instructor empfohlen.

Die Tabelle 7 enthält Angaben über bestrichene Räume beim Abtheilungsschießen, welche Mittelwerte aus zahlreichen Versuchen darstellen,

die bei einigen Infanterie-Regimentern und in der Central-Infanterie-Schießschule durchgeführt wurden.

Aus dieser Tabelle 7 ist zu ersehen, dass mit dem Wachsen des Aufsatzes von 700*m* an bis 1.500*m* die Tiefe des bestrichenen Raumes abnimmt; hingegen von 1.500*m* an wieder größer wird.

Dies wird erklärlich, wenn man bedenkt, dass die Tiefe der bestrichenen Räume von der Rasanz der Flugbahngarbe, d. i. von den Einfallswinkeln und von der Streuung abhängig ist; das Anwachsen der Einfallswinkel verkleinert die Tiefe des bestrichenen Raumes, während das Wachsen der Streuung die Tiefe desselben vergrößert. Nachdem nun bis auf 1.500*m* die Einfallswinkel rascher zunehmen, als die verticalen Streuungen, so verkürzen sich bis dahin die bestrichenen Räume; von da an wachsen die Streuungen rascher als die Einfallswinkel, daher nimmt die Tiefe des bestrichenen Raumes zu.

Treffbarkeit (Verwundbarkeit) der Ziele (*Vulnerabilità dei bersagli*[1]).

Wie die Treffbarkeit (Verwundbarkeit) eines Zieles ausgedrückt wird und wovon dieselbe abhängt. Ein Ziel ist treffbar (verwundbar) (*vulnerabile*), wenn dasselbe von einer kleineren oder größeren Zahl von Geschossen getroffen werden kann.

Das Maß der Treffbarkeit (Verwundbarkeit) eines Zieles wird durch die Procente der Geschosse ausgedrückt, welche dasselbe bei einem längeren Abtheilungsfeuer treffen können.

Die Treffbarkeit (Verwundbarkeit) eines Zieles hängt ab:

1. Von seinen Dimensionen und, ist das Ziel tief, von der Neigung des Terrains, auf welchem es steht, mit Rücksicht auf die Visierlinie;

2. von der Entfernung, auf welcher es sich befindet, mit Rücksicht auf den verwendeten Aufsatz;

3. von der Gewandtheit im Schießen und vom physischen und moralischen Zustande der Schützen.

Der Einfluss der nervösen Erregung, welche infolge des physischen und moralischen Zustandes der Schützen beim Feuern auftritt, ist theoretisch unbestimmbar.

Anwendung der Tabelle der Trefferprocente (Treffwahrscheinlichkeits-Tabelle). Die Zahl der directen Treffer, welche ein verticales Ziel, auf dessen Mitte gerichtet wird, innerhalb des bestrichenen Raumes erhalten kann, hängt ab von dessen Stellung mit Rücksicht auf den Zielpunkt (*punto in bianco*) der mittleren Flugbahn der in Betracht gezogenen Garbe.

Zur Bestimmung dieser Trefferzahl und für ein Ziel von 1·65*m* Höhe (stehende Infanterie) dient die Tabelle der Trefferprocente beim Abtheilungs-

---

[1]) „*Vulnerabilità*“ heißt übersetzt „Verwundbarkeit, Treffbarkeit“; hier ist gewöhnlich „Treffwahrscheinlichkeit“ oder „die zu erwartenden Trefferprocente“ darunter zu verstehen. Der Ausdruck „Treffbarkeit“ ist, wo keine Verwechslung zu befürchten, beibehalten worden.

schießen (*tabella dei per cento del tiro collettivo*), hier als Tabelle 8 am Schlusse befindlich.

Befindet sich das Ziel in der Aufsatzdistanz, so findet man die zu erwartenden Trefferprocente in der bezüglichen Colonne „im Zielpunkt"; steht das Ziel auf 25, 50, 75*m* u. s. w. vor oder hinter der Aufsatzdistanz, so werden die Trefferprocente den bezüglichen Colonnen vor oder hinter dem Ziele entnommen.

Diese Tabelle dient zur Berechnung der zu erwartenden Trefferprocente bei 1·65*m* hohen Zielen, von einer Breite größer als die 100%-Breitenstreuung; diese Tabelle kann aber auch für denselben Zweck für alle kriegsmäßigen Ziele verwendet werden, wenn hiebei folgende, theils durch Rechnung, theils durch Versuche bestätigte Umstände beachtet werden:

a) Stehende Ziele in Linie mit zusammenhängender Oberfläche, mit doppelter Breite der ganzen Breitenstreuung und von einer, von 1·65*m* nicht sehr abweichenden Höhe, besitzen eine Treffbarkeit, die direct proportional zur Höhe des Zieles steht.

Ist V die Anzahl von Trefferprocenten auf das 1·65*m* hohe Ziel aus der Tabelle, so ist jene x eines Zieles von der Höhe A aus der Proportion $V : 1{\cdot}65 = x : A$ oder $x = V\frac{A}{1{\cdot}65}$ gegeben; dieser Factor $\frac{A}{1{\cdot}65}$ ergibt sich für Ziele von verschiedener Höhe, u. zw. für:

Cavallerie . . . . . $\frac{2{\cdot}45}{1{\cdot}65} = 1{\cdot}49$ oder einundeinhalb

knieende Infanterie . . . . $\frac{1{\cdot}05}{1{\cdot}65} = 0{\cdot}64$ oder zwei Drittel,

liegende Infanterie, zielend . $\frac{0{\cdot}45}{1{\cdot}65} = 0{\cdot}27$ oder ein Viertel,

liegende Infanterie, ruhend . $\frac{0{\cdot}30}{1{\cdot}65} = 0{\cdot}18$ oder ein Fünftel.

b) Stehende Ziele mit Zwischenräumen, (z. B. Schwarmlinie). Ist x die Zahl der zu erwartenden Trefferprocente auf das Rechteck, welches die Schwarmlinie umschließt, s die Oberfläche eines Mannes der Schwarmlinie und S die ganze Oberfläche des Rechteckes, so ergibt sich die Treffbarkeit x' der Schwarmlinie (approximativ):

$$x' : x = s : S \text{ oder } x' = x\frac{s}{S};$$

für x den Wert, wie oben, eingesetzt, erhält man:

$$x' = V \times \frac{A}{1{\cdot}65} \times \frac{s}{S};$$

d. h. die Treffbarkeit einer Schwarmlinie, deren Intervalle wie immer sein mögen, jedoch constant sein müssen, ergibt sich aus der Multiplication der Trefferprocente aus der Tabelle, mit zwei Factoren; der erste ist das Verhältnis der Höhe der Schwarmlinie zu 1·65*m*; der zweite Factor bezieht sich auf das Verhältnis der Oberfläche eines Mannes der Schwarmlinie zu jener des Rechteckes, das die Schwarmlinie umschließt.

Die Trefflächen der Ziele stellen sich (nach photographischen Aufnahmen) wie folgt:

Frontansicht		hoch	breit	Oberfläche
Cavallerist		2·45*m*	0·90*m*	1·103800*m*²
Infanterist	zu Fuß, Marschbewegung	1·65*m*	0·45*m*	0·475450*m*²
	zu Fuß, zielend	1·65*m*	0·45*m*	0·370850*m*²
	knieend, zielend	1·05*m*	0·45*m*	0·287850*m*²
	liegend, zielend	0·45*m*	0·50*m*	0·136700*m*²
	liegend, ruhend	0·30*m*	0·50*m*	0·090850*m*²

Für kriegsmäßige Ziele ergibt das Product der beiden Factoren folgende Zahlen:

		$\frac{A}{1·65} \times \frac{s}{S}$
Cavallerie-Linie (Steigbügel an Steigbügel)		0·75
Infanterie-Linie (Ellbogen an Ellbogen)	zu Fuß, Marschbewegung	0·64
	zu Fuß, richtend	0·50
	knieend, zielend	0·39
	liegend, zielend	0·16
	liegend, ruhend (Kopf und Schulter niedergehalten)	0·11
Gewöhnliche Schwarmlinie (1 Mann auf 1 Schritt Frontbreite)	zu Fuß, Marschbewegung	0·38
	zu Fuß, zielend	0·30
	knieend und zielend	0·24
	liegend und zielend	0·11
	liegend und ruhend	0·07
Geöffnete Schwarmlinie (1 Mann auf 2 Schritte Frontbreite)	zu Fuß, Marschbewegung	0·19
	zu Fuß, zielend	0·15
	knieend, zielend	0·12
	liegend, zielend	0·05
	liegend, ruhend	0·04
Bedienungssoldat bei einer 9*cm* Feldbatterie in Stellung		0·12

c) Tiefe, stehende Ziele. Ist die Tiefe des Zieles begrenzt, so lässt sich mit der Tabelle der Trefferprocente auch dessen treffbare Fläche ermitteln, wenn das Terrain nicht besonders gegen die Visierlinie geneigt ist. So z. B. ist in Fig. 6 das tiefe Ziel einer Compagnie-Colonne dargestellt, $A\,B\,C\,D$.

Die Treffbarkeit des Zieles ist begrenzt durch die Flugbahn, die bei A (Fußpunkt) einfällt, und jene, die bei D das Ziel noch streift. Verlängert man $A\,C$ bis M, so stellt diese Höhe $A\,M$ auch die Treffbarkeit des eigentlichen Zieles dar. Da $A\,M = A\,C + C\,M$ ist, so muss $C\,M$ aus dem Dreieck $M\,D\,C$ annähernd bestimmt werden. Wird also nun $A\,M$ durch 1·65*m* dividiert, so erhält man eine Verhältniszahl, mit welcher die Trefferprocentzahl der Tabelle multipliciert werden muss, um jene des tiefen Zieles zu erfahren.

d) Dünne oder tiefe Ziele, stehend, aber in schmaler Front. Hat das Ziel eine schmälere Front, als die Streuung beträgt, so werden die aus der Tabelle entnommenen Trefferprocente reduciert, u. zw. ist das Ziel

$$\frac{1}{10'}\quad\frac{2}{10'}\quad\frac{3}{10'}\quad\frac{4}{10'}\quad\frac{5}{10'}\quad\frac{6}{10'}\quad\frac{7}{10'}\quad\frac{8}{10'}\quad\frac{9}{10}$$

so breit, als die Streuung, so wird hiezu die Trefferprocentzahl der Tabelle mit dem Bruche

0·20, 0·40, 0·60, 0·70, 0·80, 0·90, 0·94, 0·96, 0·98

multipliciert.

Über die Wirksamkeit des Gewehrfeuers. (*Efficacia del tiro di fucileria.*)

Man nennt das Gewehrfeuer wirksam (*efficace*), wenn die durch dasselbe beim Feinde verursachten Verluste zum gewünschten taktischen Zwecke führen.

Diese Verluste erfolgen durch die Geschosse, die getroffen haben, deshalb wird die Wirksamkeit des Gewehrfeuers aus der Anzahl der Treffer im Ziele beurtheilt.

Für die Beurtheilung der Wirkung zweier Schießen sind, nebst der Gesammttrefferzahl, noch mehr maßgebend:

das Verhältnis zwischen der Trefferzahl und der Stärke des dargestellten Zieles;

die Zeiten, in welchen die Geschosse ins Ziel gelangt sind, denn die moralische Wirkung des Gewehrfeuers ist umso größer, je größere Verluste in kürzerer Zeit erreicht wurden;

Die taktische Verfassung, in der das Ziel sich befindet (Artillerie im Auffahren oder im Feuer; Gegner sucht sich eines wichtigen Objectes zu bemächtigen, also im Angriff, u. dgl.).

Die Gesammttrefferzahl hängt ab von der Treffbarkeit des Zieles und von der Anzahl der verschossenen Patronen.

Ist die Treffbarkeit V der verschiedenen Kriegsziele bestimmt worden, so ergibt sich die Wirksamkeit des Gewehrfeuers E (Trefferprocente) aus der Proportion

$$V : 100 = E : N, \text{ woraus } E = \frac{V \times N}{100}.$$

Nachdem die Anzahl N der Patronen, welche verschossen werden können, von der Anzahl der Schützen F, von der Geschwindigkeit des Feuers C und von der verfügbaren Zeit T abhängig ist, so ergibt sich

$$N = F \times C \times T, \text{ daher } E = \frac{V \times F \times C \times T}{100}.$$

Einfluss der Geller auf die Wirksamkeit des Gewehrfeuers. Die voraussichtliche Wirksamkeit des Gewehrfeuers erleidet durch Geller eine nicht constante, aber immerhin bedeutende Vergrößerung.

Die Versuche haben ergeben:

1. dass beim zu kurz Schießen, wenn also durch fehlerhaftes Distanzschätzen ein zu kleiner Aufsatz angewendet wurde, die Anzahl der nützlichen Geller (welche Treffer im Ziele erzeugen) beträchtlich höher ist, als beim Schießen mit zu großem Aufsatz, sobald der Fehler im Schätzen der Entfernung in beiden Fällen gleich groß ist;

2. dass bei gleichen Distanzen die Anzahl der nützlichen Geller im Vergleich zu den directen Treffern bei hartem Boden größer als bei weichem ist;

3. dass bei gleicher Bodenbeschaffenheit die Anzahl der nützlichen Geller im Vergleich zu der Anzahl der directen Treffer auf den größeren Entfernungen größer ist als auf den kleineren.

Zum Schlusse folgen einige Tabellen, enthaltend Angaben über das Schießen mit dem italienischen 6·5*mm* Repertier-Gewehr M. 91, über Trefferprocente u. s. w. Hauptmann Josef Pangher.

1. Schießdaten

über das italienische 6·5*mm* Repetier-Gewehr M. 1891.

Mittlere Anfangsgeschwindigkeit: 700*m*; Rückstoßgeschwindigkeit: 2·10*m*; maximale Schussweite: 3.200*m*; Umdrehungsgeschwindigkeit: 3.500 Umdrehungen in 1 Secunde; Erhebungswinkel: + 5′ 30″.

Distanz	Abgangswinkel			Tangente des Abgangswinkels	Einfallswinkel			Tangente des Einfallswinkels	Endgeschwindigkeit	Flugzeit	Treffwahrscheinlichkeits-Daten			
											100%-Streuung		50%-Streuung	
m	°	′	″	*mm*	°	′	″	*mm*	*m*	″	Höhe *m*	Breite *m*	Höhe *m*	Breite *m*
100	0	4	38	1·35	0	5	1	1·46	615	0·16	0·12	0·12	0 03	0·03
200	0	9	11	2·67	0	10	9	2·95	541	0·33	0·28	0·24	0·07	0·06
300	0	14	2	4·08	0	17	40	5·14	476	0·52	0·44	0·36	0·11	0·09
450	0	23	50	6·93	0	34	58	10·17	393	0 87	0·72	0·56	0·18	0·14
600	0	37	1	10 77	1	0	53	17·71	334	1·29	1·08	0·88	0·27	0·22
700	0	47	51	13·92	1	21	48	23·80	308	1·60	1·32	1·12	0·33	0·28
800	1	0	18	17·54	1	45	49	30·79	290	1·93	1 60	1·40	0·40	0·35
900	1	14	21	21·63	2	12	55	38·68	276	2·29	2 00	1·72	0·50	0·43
1.000	1	30	1	26·19	2	43	4	47·47	263	2 66	2·48	2·08	0·62	0·52
1.100	1	47	18	31·22	3	16	17	57·16	252	3·04	3·08	2·48	0·77	0·62
1.200	2	6	11	36·72	3	52	33	67·75	242	3·45	3·80	2·88	0·95	0·72
1.300	2	26	40	42 69	4	34	12	79·93	232	3·87	4·68	3·32	1·17	0·83
1.400	2	48	46	49·13	5	16	40	92·37	223	4·32	5·68	3·80	1·42	0·95
1.500	3	12	27	56·04	6	3	0	103·00	215	4·78	6·72	4·32	1·68	1·08
1.600	3	37	44	63·42	6	58	0	120·72	207	5 26	7·88	4·84	1 97	1·21
1.700	4	4	36	71·27	7	47	10	136·74	199	5·75	9 12	5·40	2·28	1·35
1.800	4	33	2	79·59	8	47	10	154·56	192	6·28	10·40	6 00	2·60	1·50
1.900	5	3	3	88·38	9	51	40	173·83	184	6·83	11·80	6·64	2 95	1·66
2.000	5	34	37	97·64	11	0	50	194·63	177	7·40	13·28	7·44	3·32	1·86

Notizen.

g von m

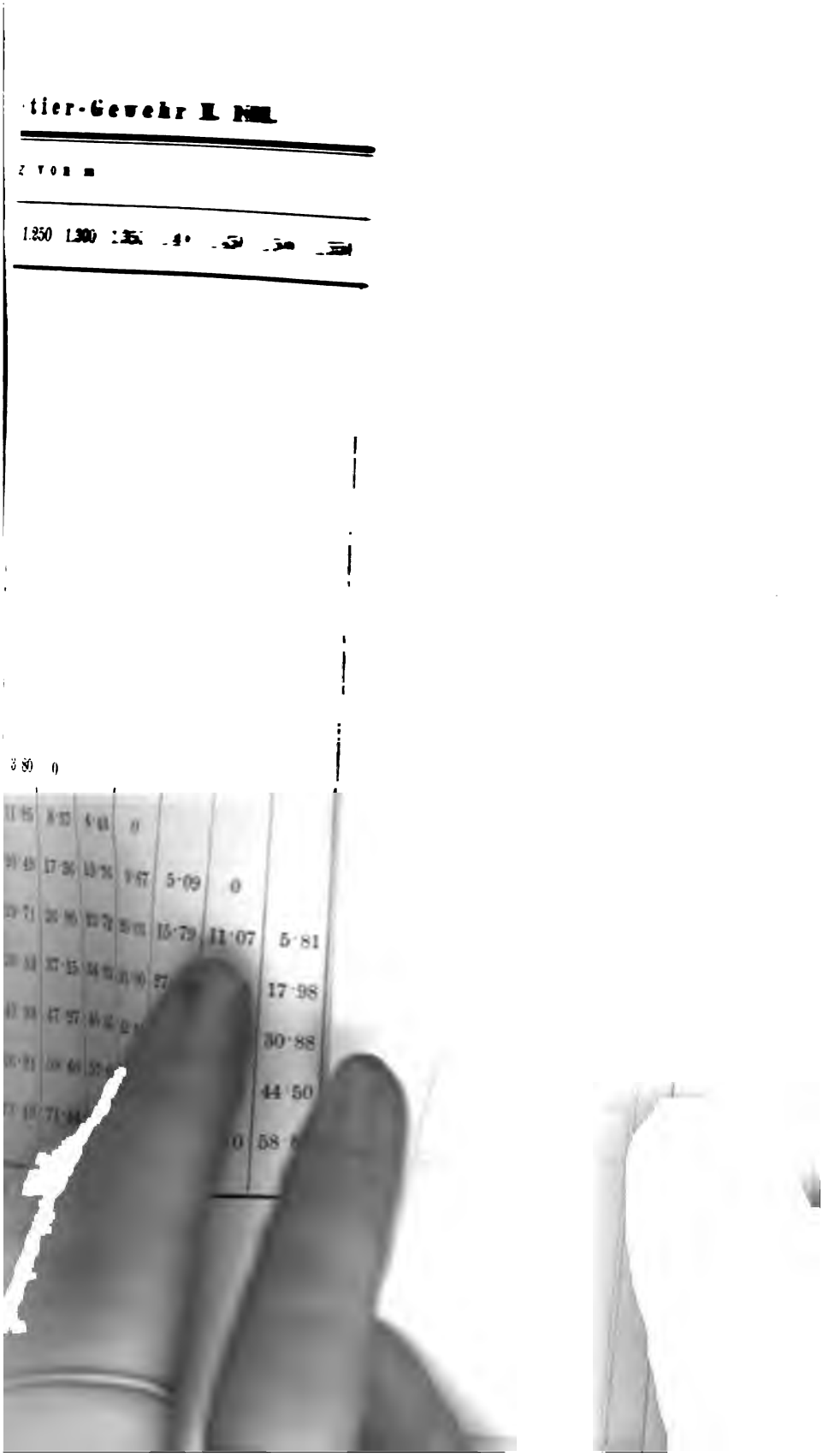
1.250	1.300	1.350	1.400	1 450	1.500	1.550
3·80	0					
11·85	8·37	4·43	0			
20·49	17·36	13·76	9·67	5·09	0	
29·71	26·95	23·72	20·01	15·79	11·07	5·81
39·53	37·15	34·32	31·00	27·17	22·85	17·98
49·93	47·97	45·55	42·64	39·24	35 33	30·88
66·91	59·40	57·42	54·95	51·98	48·51	44·50
72·49	71·44	69·92	67·91	65·41	62·40	58 85

1. Schießdaten

über das italienische 6·5*mm* Repetier-Gewehr M. 1891.

Mittlere Anfangsgeschwindigkeit: 700*m*; Rückstoßgeschwindigkeit: 2·10*m*; maximale Schussweite: 3.200*m*; Umdrehungsgeschwindigkeit: 3.500 Umdrehungen in 1 Secunde; Erhebungswinkel: + 5′ 30″.

Distanz	Abgangswinkel			Tangente des Abgangswinkels	Einfallswinkel			Tangente des Einfallswinkels	Endgeschwindigkeit	Flugzeit	Treffwahrscheinlichkeits-Daten			
											100%-Streuung		50%-Streuung	
m	°	′	″	*mm*	°	′	″	*mm*	*m*	″	Höhe *m*	Breite *m*	Höhe *m*	Breite *m*
100	0	4	38	1·35	0	5	1	1·46	615	0·16	0·12	0·12	0·03	0·03
200	0	9	11	2·67	0	10	9	2·95	541	0·33	0·28	0·24	0·07	0·06
300	0	14	2	4·08	0	17	40	5·14	476	0·52	0·44	0·36	0·11	0·09
450	0	23	50	6·93	0	34	58	10·17	393	0·87	0·72	0·56	0·18	0·14
600	0	37	1	10·77	1	0	53	17·71	334	1·29	1·08	0·88	0·27	0·22
[illegible]	0	47	51	13·92	1	21	48	23·80	308	1·60	1·32	1·12	0·33	0·28
[illegible]	1	0	18	17·54	1	45	49	30·79	290	1·93	1·60	1·40	0·40	0·35
[illegible]	[illegible]	14	21	21·63	2	12	55	38·68	276	2·29	2·00	1·72	0·50	0·43
[illegible]	[illegible]	30	1	26·19	2	43	4	47·47	263	2·66	2·48	2·08	0·62	0·52
[illegible]	[illegible]	[illegible]	18	31·22	3	16	17	57·16	252	3·04	3·08	2·48	0·77	0·62
[illegible]	[illegible]	[illegible]	11	36·72	3	52	33	67·75	242	3·45	3·80	2·88	0·95	0·72
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	42·69	4	34	12	79·93	232	3·87	4·68	3·32	1·17	0·83
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	49·13	5	16	40	92·37	223	4·32	5·68	3·80	1·42	0·95
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6·04	6	3	0	103·00	215	4·78	6·72	4·32	1·68	1·08
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12	6	58	0	120·72	207	5·26	7·88	4·84	1·97	1·21
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7	47	10	136·74	199	5·75	9·12	5·40	2·28	1·35
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	8	47	10	154·56	192	6·28	10·40	6·00	2·60	1·50
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	173·83	184	6·83	11·80	6·64	2·95	1·66
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7·40	13·28	7·44	3·32	1·86


tier-Gewehr
1.250 1.300
5·09 0
15·79 11·07 5·81
17·98
30·88
44·50

3. Gedeckte und gesicherte Räume bei Deckungen von verschiedener Höhe für das italienische 6·5mm Repetier-Gewehr M. 91.

Entfernung der Deckung von der Mündung	Tiefe der gedeckten, bezw. gesicherten Räume in m bei einer Deckungshöhe von																			
	1·00m					2·00m					3·00m					4·00m				
	gedeckter Raum	gesicherter Raum für einen Mann				gedeckter Raum	gesicherter Raum für einen Mann				gedeckter Raum	gesicherter Raum für einen Mann				gedeckter Raum	gesicherter Raum für einen Mann			
		stehend (1·65m)	kniend (1·05m)	liegend (0·45m)	zu Pferd (2·45m)		stehend (1·65m)	kniend (1·05m)	liegend (0·45m)	zu Pferd (2·45m)		stehend (1·65m)	kniend (1·05m)	liegend (0·45m)	zu Pferd (2·45m)		stehend (1·65m)	kniend (1·05m)	liegend (0·45m)	zu Pferd (2·45m)
m																				
300	129	—	—	86	—	257	108	184	228	—	386	290	326	366	218	475	404	431	455	357
450	79	—	—	47	—	146	36	82	120	—	210	133	154	194	67	272	203	230	256	158
600	50	—	—	29	—	91	19	48	74	—	129	66	90	114	29	162	111	131	149	78
700	39	—	—	22	—	72	14	37	58	—	103	54	73	91	20	134	88	105	123	60
800	30	—	—	17	—	58	11	29	46	—	86	43	59	75	16	114	72	87	105	50
900	24	—	—	13	—	48	9	23	38	—	73	34	48	62	13	92	59	71	84	39
1.000	20	—	—	11	—	39	7	19	30	—	58	27	38	49	11	77	47	58	69	31
1.100	17	—	—	9	—	33	6	16	26	—	49	23	33	42	9	66	39	50	59	26
1.200	14	—	—	8	—	28	5	13	22	—	41	19	28	35	8	56	34	42	50	22
1.300	12	—	—	7	—	24	4	11	19	—	36	17	24	31	7	48	29	35	43	19
1.400	10	—	—	6	—	21	4	10	16	—	32	14	21	27	6	42	25	31	37	16
1.500	9	—	—	5	—	18	3	9	14	—	28	12	19	24	5	36	22	28	32	14
1.600	8	—	—	5	—	16	3	8	12	—	24	11	16	20	4	32	19	24	28	12
1.700	7	—	—	4	—	14	2	7	11	—	21	10	14	18	4	28	17	21	25	11
1.800	6	—	—	4	—	13	2	6	10	—	19	9	12	16	3	26	15	19	23	10
1.900	5	—	—	3	—	11	2	5	9	—	17	8	11	14	3	23	13	17	20	9
2.000	4	—	—	2	—	10	2	5	8	—	16	7	10	13	3	21	11	15	18	8

4. Eindringungstiefen

der Geschosse des italienischen 6·5*mm* Repetier-Gewehres M. 91 in Stahl, Eisen, Holz und Erde.

Entfernung	Stahlbleche, (8 sich berührende Stahlbleche von je 2*mm* Stärke, zusammen 16*mm*)	Eisenbleche (9 sich berührende Eisenbleche von je 2*mm* Stärke, zusammen 18*mm*)	Eichenholz, Bretter von 0·06 bis 0·072*m* Stärke; zusammen 0·45*m* dick	Pappelholz, Bretter von 0·042 bis 0·054*m* Stärke; zusammen 1·35*m* stark	Gewöhnlicher Straßenkies, 0·20*m* stark, zwischen Tannenbretter = 0·25*m* stark	Schnee, durch mehrere Tage der Kälte und dem Regen ausgesetzt, sodann zu Deckungen geformt	Frisch gefallener Schnee; zwei Stunden vor dem Schießen zu Deckungen geformt; an der Basis 5*m* stark, mit natürlichen Böschungen	Gewöhnliche Ackererde				Sandige Erde				Sand	
								nass und gestampft	nass und umgeschaufelt	trocken und gestampft	trocken und umgeschaufelt	nass und gestampft	nass und umgeschaufelt	trocken und gestampft	trocken und umgeschaufelt	nass und gestampft	trocken und umgeschaufelt
	Durchgeschlagene Bleche = (*d*) Stark angeschlagene Bleche = (*s*) Leicht angeschlagene Bleche = (*l*)							Brustwehr mit natürlicher äußerer Böschung; an der Krone von der Stärke von									
								3*m*		2·50*m*		2*m*		2*m*		1·50*m*	
m			*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*
100	3*d*, 2*s*, 1*l*	7*d*, 1*s*	0·175	1·106	0·13	1·40	3·75	0·32	0·39	0·27	0·33	0·26	0·43	0·22	0·30	0·25	0·34
200	1*d*, 3*s*, 1*l*	7*d*, 1*l*	0·311	0·985	0·14	1·30	2·75	2·46	2·30	0·97	0·98	0·65	0·58	0·58	0·63	0·64	0·29
300	3*s*, 2*l*,	6*d*, 1*l*	0·342	0·749	0·15	1·25	2·30	1·30	1·62	0·60	0·80	1·19	0·92	0·68	0·84	0·73	0·24
500	2*s*, 1*l*	4*d*, 1*s*	0·264	0·533	0·16	1·05	2·30	1·10	0·95	0·52	0·68	0·75	0·67	0·58	0·78	0·64	0·72
700	1*s*, 1*l*	3*d*, 1*s*	0·181	0·385	0·14	—	—	1·00	0·87	0·50	0·60	0·60	0·64	0·46	0·74	0·60	0·65
1.000	1*s*, 1*l*	2*d*, 1*s*	0·122	0·317	0·13	—	—	0·82	0·75	0·46	0·57	0·48	0·61	0·42	0·70	0·56	0·48
1.500	1*s*	1*d*, 1*s*	0·070	0·167	0·09	—	—	0·70	0·65	0·42	0·45	0·43	0·47	0·31	0·42	0·46	0·42
2.000	1*s*	1*s*	0·051	0·091	0·08	—	—	0·63	0·60	0·15	0·25	0·33	0·35	0·28	0·30	0·35	0·30

Notizen.

Abtheilungsfeuer ermittelt.)

rkung der Geschosse in den Mauern
gel erscheint durchgeschlagen oder weggerückt. Die geringen Beschädigungen ß 1 Ziegel starke Mauern genügende Solidität besitzen, um einem längeren w. Truppen hinter denselben Schutz zu bieten.
ig der Geschosse in den 4 Mauern wie oben.
er von manchem zersprungenen Ziegelstein wurden zahlreiche Bruchstücke igen Sprünge. Der obere Theil der Mauer ist aufgerüttelt. Im ganzen hat inem längeren Schießen nicht widerstehen. Auf dieser Distanz bildet diese n oberen Theile der Mauer sich abbröckelnden Ziegelstücke.
el ist gesprungen oder verrückt, mit Ausnahme jener der oberen Lage, die r ihre Solidität bewahrt und könnte einem längeren Schießen widerstehen. eine Truppe durch längere Zeit hinter ihr Schutz suchen wollte.
it gehalten; beide bieten genügenden Schutz als Deckung für Truppen.
n den Mauern sind die gleichen wie beim Plänklerfeuer.
schon erschütterten Mauer eine kreisförmige Bresche; auf die folgenden ieser Distanz erzielt worden, wenn auch die Mauer nicht durch das vorher- ßen erschüttert gewesen wäre.
ien Mauer eine kreisförmige Bresche mit einem äußeren Durchmesser von n Geschossen getroffen und zeigt gute Solidität. Man kann schließen, dass längeren Schießen nicht widerstehen kann.
. Auf der rückwärtigen Seite und in Übereinstimmung mit dem Trichter n. Die oberste Ziegellage ist in Brüche gegangen. Die Mauertheile um die aber einem nicht zu langen Feuer einen gewissen Widerstand; wegen der Lage bildet sie jedoch kein geeignetes Deckungsobject.
et. Auf der Rückseite hat sich kein Ziegelstein gerührt, daher die Mauer er ist in Trümmer gegangen. Diese Mauer gewährt daher Sicherheit gegen ßen und kann von einer Deckung suchenden Truppe bis zum äußersten die die Mauer an der Krone erleidet, sehr begrenzt sind.

6. Streuungsgrößen

beim Abtheilungsschießen mit dem italienischen 6·5mm Repetier-Gewehr M. 91.

Distanz und Aufsatz	100%		50%		Distanz und Aufsatz	100%		50%	
	Höhen-	Breiten-	Höhen-	Breiten-		Höhen-	Breiten-	Höhen-	Breiten-
	Streuung					Streuung			
m	m				m	m			
450	6·32	8·32	1·58	2·08	1.300	22·49	20·32	5·62	5·08
600	8·86	10·24	2·22	2·56	1.400	25·48	22·20	6·37	5·55
700	10·57	11·52	2·64	2·88	1.500	29·24	24·36	7·31	6·09
800	12·26	12·80	3·06	3·20	1.600	33·98	26·84	8·49	6·71
900	13·99	14·12	3·50	3·53	1.700	40·05	29·64	10·01	7·41
1.000	15·81	15·48	3·95	3·87	1.800	48·10	33·04	12·03	8·26
1.100	17·73	16·96	4·43	4·24	1.900	59·16	37·32	14·79	9·33
1.200	19·86	18·60	4·97	4·65	2.000	75·18	42·92	18·79	10·73

7. Bestrichene Räume

beim Abtheilungsschießen mit dem italienischen 6·5mm Repetier-Gewehr M. 91. Zielhöhe: 1·65m. 6 Schüsse in 1 Minute. 50 mittlere Schützen. Stellung: knieend.

Verwendeter Aufsatz	Ausdehnung des bestrichenen Raumes			Verwendeter Aufsatz	Ausdehnung des bestrichenen Raumes		
	von	bis	Tiefe		von	bis	Tiefe
m	m			m	m		
450	0	735	735	1.300	1.139	1.441	302
600	0	841	841	1.400	1.245	1.538	293
700	0	917	917	1.500	1.347	1.637	290
800	507	977	470	1.600	1.446	1.740	294
900	660	1.080	420	1.700	1.540	1.845	305
1.000	793	1.166	373	1.800	1.630	1.955	325
1.100	915	1.255	340	1.900	1.713	2.070	357
1.200	1.030	1.346	316	2.000	1.786	2.193	407

8. Trefferprocente,

erhalten mit den italienischen 6·5*mm* Repetier-Gewehren M. 91 beim Abtheilungsschießen gegen ein Ziel aus Carton von 1·65*m* Höhe, Breite größer als die 100%-Streuung. Schussgeschwindigkeit: 6 Schüsse in 1 Minute; 50 mittlere Schützen in Schwarmlinie, knieend. Zielpunkt: Zielmitte.

Verwendeter Aufsatz	Trefferprocente																								
	auf den untenangeführten Distanzen in *m*, gemessen vor dem Zielpunkt															im Zielpunkt	auf den untenangeführten Distanzen in *m*, gemessen hinter dem Zielpunkt										
m	400	375	350	325	300	275	250	225	200	175	150	125	100	75	50	25		25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275
450	100	98·8	88·0	72·2	59·9	52·0	48·0	45·8	45·0	45·5	46·9	48·7	50·8	52·4	**53·5**	53·4	51·9	48·6	43·3	36·8	29·7	21·8	14·9	9·4	5·3	2·9	1·3	0·5
600	7·3	6·6	6·5	6·8	7·5	8·6	10·2	12·3	14·5	17·6	21·3	25·3	29·6	33·8	37·0	**38·8**	38·4	35·8	30·9	24·6	17·9	11·7	6·8	3·5	1·8	0·7	—	—
700	0·6	0·7	0·9	1·2	1·6	2·3	3·3	4·7	6·4	9·0	12·3	16·4	21·0	25·7	29·8	32·4	**32·6**	30·2	25·4	19·2	12·9	7·6	3·9	1·7	0·8	—	—	—
800	—	—	—	—	—	0·5	0·9	1·7	2·6	4·4	7·0	10·5	14·9	19·9	24·5	27·7	**28·3**	26·0	21·1	15·1	9·3	4·9	2·2	0·7	—	—	—	—
900	—	—	—	—	—	—	—	0·6	1·2	2·1	3·9	6·7	10·6	15·5	20·4	24·0	**25·0**	22·7	17·7	11·8	6·7	3·1	1·2	0·5	—	—	—	—
1.000	—	—	—	—	—	—	—	—	0·5	1·1	2·2	4·2	7·6	12·2	17·1	21·0	**22·2**	19·9	15·0	9·3	4·8	2·0	0·8	—	—	—	—	—
1.100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·6	1·5	2·7	5·5	9·6	14·5	18·5	**19·8**	17·6	12·8	7·4	3·4	1·2	0·5	—	—	—	—	—
1.200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·9	1·8	4·0	7·6	12·2	16·3	**17·7**	15·6	11·4	6·0	2·5	0·8	—	—	—	—	—	—
1.300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·6	1·3	3·1	6·3	10·5	14·3	**15·7**	13·7	9·3	4·9	2·0	0·6	—	—	—	—	—	—
1.400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·4	1·0	2·5	5·2	9·0	12·5	**13·9**	12·1	8·1	4·2	1·6	0·4	—	—	—	—	—	—
1.500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·4	0·8	2·1	4·5	7·8	10·9	**12·9**	10·5	7·1	3·7	1·4	0·4	—	—	—	—	—	—
1.600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·2	0·8	1·9	4·0	6·8	9·4	**10·4**	9·1	6·3	3·3	1·4	0·4	—	—	—	—	—	—
1.700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·3	0·8	1·9	3·7	6·0	8·1	**8·9**	7·8	5·5	3·1	1·4	0·5	—	—	—	—	—	—
1.800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·4	0·9	1·9	3·5	5·3	6·8	**7·4**	6·6	4·9	3·0	1·4	0·6	0·2	—	—	—	—	—
1.900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·3	0·5	1·1	2·0	3·2	4·6	5·6	**6·0**	5·5	4·3	2·8	1·6	0·8	0·3	—	—	—	—	—
2.000	—	—	—	—	—	—	—	—	0·2	0·3	0·7	1·3	2·1	3·0	3·9	4·5	**4·7**	4·4	3·6	2·5	1·7	1·0	0·4	0·2	—	—	—	—

Anmerkung. Die fettgedruckten Ziffern bedeuten die dem Kerne zunächst liegende Wertgröße.

Notizen.

9. Wahrscheinliche Treffbarkeit einer Infanterie-Compagnie in folgenden Formationen

(ermittelt im Abtheilungsfeuer).

Aufsatz	In entwickelter Linie			Compagnie-Colonne			Züge in Doppelreihen, Têten in gleicher Höhe mit 6 Schritt Abstand			Züge in Doppelreihen, Têten in gleicher Höhe mit 15 Schritt Abstand		
	stehend	knieend	liegend	stehend	knieend	liegend	stehend	knieend	liegend	stehend	knieend	liegend
m	Treffer-Procente											
600	38·4	25·1	10·9	43·9	31·0	17·2	24·6	17·6	10·0	21·8	15·6	8·8
700	32·6	21·1	9·1	39·0	27·9	16·2	21·8	15·8	9·4	17·6	12·7	7·6
800	28·3	18·3	7·9	35·6	25·9	15·8	20·2	14·9	9·4	14·7	10·8	6·8
900	25·0	16·0	6·9	33·1	24·5	15·6	18·9	13·9	9·4	12·5	9·4	6·2
1.000	22·2	14·2	6·1	30·7	23·2	15·4	18·0	13·8	9·4	10·9	8·3	5·7
1.100	19·8	12·7	5·5	28·8	22·1	15·3	17·0	13·2	9·4	9·4	7·4	5·2
1.200	17·7	11·3	4·9	27·0	21·1	15·1	16·2	12·8	9·3	8·3	6·6	4·8
1.300	15·7	10·0	4·3	25·0	19·9	14·5	15·7	11·7	9·3	7·4	6·2	4·5
1.400	13·9	8·9	3·8	23·0	18·5	14·0	14·3	11·7	9·1	6·7	5·5	4·3
1.500	12·9	7·7	3·3	20·7	16·9	11·6	13·2	11·7	8·7	6·0	4·7	4·0
1.600	10·4	6·7	2·8	18·3	15·2	9·5	11·9	10·0	7·9	5·3	4·4	3·5
1.700	8·9	5·6	2·4	15·8	13·2	7·7	10·2	8·9	7·4	4·1	4·0	3·3
1.800	7·4	4·7	2·0	13·3	11·3	6·0	9·0	7·8	6·5	3·6	3·6	3·0
1.900	6·0	3·8	1·6	10·7	9·2	4·5	7·4	5·8	5·5	3·6	3·2	2·7
2.000	4·7	3·0	1·3	8·2	7·1	3·5	5·8	5·1	4·4	3·1	2·7	2·3

Anmerkung. Siehe hiezu die graphische Darstellung, Fig. 7 auf Tafel 11.

Zum Richten in verdeckten Stellungen.

(Hiezu die Tafel 12.)

Die von dem k. und k. Major Heinrich Edl. v. Brilli angegebene, indirecte Richtmethode [1]) ist im wesentlichen folgende:

Eine Batterie habe aus der Stellung GG', Fig. 1 auf Tafel 12, gegen das Ziel Z_1 zu wirken; das vorliegende Hindernis W gestatte nur den indirecten Schuss; es soll unter der Voraussetzung, dass man von einem Standpunkte B aus sowohl das Ziel Z_1 als auch einen nahe hinter den Geschützen liegenden Punkt A sehe, die Schussrichtung AZ_1 festgelegt werden. Die Gerade BH wird parallel zu AZ_1 sein, wenn die Winkel Z_1BH

[1]) „Über das Richten in verdeckten Stellungen auf Grund der Erprobung bei der Feld-Artillerie von Heinrich Edler v. Brilli." Wien 1895. Seidel & Sohn.

und AZ_1B gleich sind; diese Bedingung ist aber erfüllt, wenn $ab \parallel AB$ und Dreieck $abB \backsim ABZ_1$, also

$$ab : aB = AB : Z_1B \text{ oder } ab = aB\,\frac{AB}{Z_1B} \text{ ist.}$$

Sind die Strecken AB und Z_1B bekannt und wird für aB ein Wert, z. B. $0{\cdot}5m$ gewählt, so ist die Länge ab bestimmt. Hält der Beobachter in B diese Länge parallel zu AB in der Entfernung $0{\cdot}5m$ so vor dem Auge, dass der eine Endpunkt a auf Z_1 einvisiert ist, so markiert ein in der Richtung des anderen Endpunktes b sichtbares Object H die zu AZ_1 Parallele BH. Wird AR, die Basislinie, senkrecht auf BH abgesteckt und durch zwei Stangen R und R_1 bezeichnet, und werden die Visierlinien der Geschütze senkrecht auf AR gestellt, so sind sie parallel zu AZ_1 gerichtet.

Diese Richtmethode erfordert also die Kenntnis der Distanzen Z_1B und AB. Von der Beurtheilung derselben und von dem Maße der Genauigkeit in den, durch die Methode vorgeschriebenen Operationen hängt die Genauigkeit in der Seitenrichtung und davon wieder die Dauer und Zuverlässigkeit des Einschießverfahrens ab; denn bekanntlich ist es für einen rechts von der Geschützstellung stehenden Beobachter schwierig, kurz (weit) gehende Geschosse von links (rechts) gehenden zu unterscheiden [1]; und darum wird ja auch beim directen Schießen darauf gesehen, dass während des Einschießens die Seitenrichtung möglichst correct und gleichmäßig sei. Ist außer der Seitenrichtung auch die von Distanz und Terrainwinkel abhängige Höhenrichtung der Geschütze fehlerhaft und ungleichmäßig, so wirkt dies auch nachtheilig auf die Dauer und Präcision des Einschießens ein.

Bei der Beurtheilung des Wertes einer indirecten Richtmethode kommt demnach nicht bloß die hiezu erforderliche Zeit, sondern auch die erreichbare Genauigkeit in der Seiten- und Höhenrichtung in Betracht.

Soll das indirecte Schießen gegen ein neues Ziel Z_2 fortgesetzt werden, so ist die zur Schussrichtung AZ_2 Parallele und die darauf senkrechte Basislinie auf dieselbe Weise zu bestimmen, und letztere durch Stangen zu bezeichnen.

Das Princip der indirecten Richtung von Hauptmann Johann Roknič [2] stellt Fig. 2 schematisch dar. Zur Messung dienen rechtwinklig gekreuzte, auf einem Stativ angebrachte Visierlineale. Die Länge der Geraden $a'b'$, durch welche die Richtung CZ_1 bestimmt wird, ergibt sich aus der Gleichung:

$$a'b' = \frac{AC}{AB} \times ab.$$

Auch hier erfordert der Übergang auf ein neues Ziel Z_2 das Aufsuchen und Vermessen einer neuen Basis. Als ein wichtiger Vorzug dieser Methode verdient hervorgehoben zu werden, dass sie auch zur Messung der Schussdistanz verwendet werden kann, da

$$CZ_1 = \frac{AC \times Cb'}{a'b'}.$$

---

[1] Ein Beleg hiefür steht in den „Mittheilungen", Jahrgang 1892, 4. Heft, Seite 285.

[2] Näheres darüber in den „Mittheilungen", Jahrgang 1892, 4. Heft, Seite 271, und im 6. Hefte der „Waffenlehre" von Maudry, Seite 57.

Es drängt sich nun die Frage auf, ob es nicht möglich sei, ein solches indirectes Richtverfahren einzuschlagen, welches gestattet, von denselben Fixpunkten C, B, A aus, Fig. 2, der in der Stellung GG' befindlichen Artillerie die Daten für die Höhen- und Seitenrichtung zu liefern, so lange das eben zu bekämpfende Ziel sich in einem genügend breiten und tiefen Raum vor der Stellung GG' befindet und von B und A aus gesehen werden kann. Schon die Betrachtung der Figuren 1 und 2 zeigt, dass ein solches Verfahren sich einerseits nicht mit dem Ziehen von Parallelen und Senkrechten begnügen und anderseits nicht auf die Auflösung rechtwinkliger Dreiecke basieren darf.

Verbindet man in Fig. 2 Z_2 mit C, B und A und zieht man von Z_2 eine Senkrechte auf AC, so ist die Länge dieser Senkrechten durch die Grundlinie AB und die derselben anliegenden Winkel des Dreieckes ABZ_2 bestimmt; in dem Dreiecke BCZ_2 aber ergibt sich sowohl die Schussdistanz CZ_2 als auch die Schussrichtung, nämlich der Winkel Z_2CA, aus der Höhe, der Grundlinie BC und dem durch die Visur messbaren Dreieckswinkel bei B. Das Verfahren ist also geometrisch möglich; damit es aber auch praktisch verwertbar sei, ist es nöthig, alle weitläufigen Operationen und Rechnungen durch eine zweckmäßige Einrichtung des Instrumentes zu ersparen.

Ein solches, zum Messen verwendetes Instrument ist dasselbe, auf dessen Wert als Controlmittel bei den Übungen im Beurtheilen der Distanzen ich schon früher [1]) hingewiesen habe.

Der Apparat, Fig. 3 und 4, ist ein Diopterlineal, dessen Ocular Oc seitwärts um die Hälfte der Diopterlänge verschoben werden kann, indem es mit einem Stifte auf dem, mit einer Millimetertheilung versehenen Lineale L drehbar befestigt ist, das in einer schwalbenschweifartigen Nuth der Querschiene Q schleift. Der Ring R wird auf einen verticalen Zapfen eines leichten Stativs aufgesteckt und kann in jeder Lage durch die Anzugschrauben S_1 und S_2 fixiert werden. Beim Visieren muss das Diopterlineal horizontal liegen. Ob dies der Fall sei, wird je nach dem erforderlichen Grade der Genauigkeit der Messung nach dem Augenmaße oder mit Hilfe einer Libelle beurtheilt. Zum Festhalten in der horizontalen Lage dient ein, unterhalb des Zapfens angebrachtes Kugelgelenk, dessen Stelle auch zwei Charniere mit horizontalen, rechtwinklig übereinander angeordneten Achsen nebst Anzugschrauben vertreten können. Als Stativ kann auch ein in den Boden gestecktes Bajonnett oder eine Gewehrpyramide dienen. Eine unterhalb des Kugelgelenkes angebrachte Hülse dient zum Aufstecken auf einen Lauf, wobei das Kornstöckel in einen Ausschnitt ragt und so eine seitliche Drehung verhindert. Zur Befestigung an dem Bajonnett hat die Hülse außen einen Bajonnetthaft. In die Verstärkung V der Längsschiene S ist eine Nuth eingeschnitten, deren Querschnitt dem der früher erwähnten gleich ist, so dass das Objectiv Ob mit seinem Ansatze A sowohl auf die Längsschiene als auch nach Verschiebung des Lineals L in die dadurch freiwerdende Nuth der Querschiene gesteckt werden kann. Soll entlang der letzteren visiert werden, so wird das Ocular um den in der Mittellinie der Schauritze angeordneten Stift um 90° gedreht.

---

[1]) In dem Artikel „Wie kann die Wirkung des Infanteriefeuers gesteigert werden?“ in „Streffleurs österr. milit. Zeitschrift“, October-Heft 1897.

vom Nullpunkte aus, hier also: „61·4 rechts“. In C wird 61·4 der rechten Hälfte der Millimeter-Theilung zur Marke M gestellt und das Diopter gibt nun die Visur auf Z.

Ebenso sicher ist die Bestimmung dieser Visur, wenn Z für B rechts liegt, b_2 also links von o_2 zu stehen kommt; denn dann liegt Z für C noch weiter rechts und der Beobachter in B wird über o_2 hinaus auf eine Zahl der rechten Hälfte der fixen Scala verwiesen.

In der Praxis braucht dieser Gedankengang nicht durchgemacht zu werden; es genügt hier, wie man sieht, die einfache Regel: der rechtsstehende Beobachter sucht die Zahl $OZ : BC$ auf der rechten, der linksstehende auf der linken Seite der fixen Scala.

III. Fall. Gegeben sind die in einer Richtung liegenden Punkte C, B, A, Fig. 6 und die Abstände $BC = b'$ und $AB = b$. Der Punkt C liegt nahe hinter der Batterie, das Ziel kann von A und B aus, aber nicht von C anvisiert werden. Die Querschienen der in A, B, C aufgestellten Instrumente sind auf einander einvisiert. Zu bestimmen ist für C die Schussdistanz und die Schussrichtung zum Ziele Z_1.

Die Lösung ergibt sich aus der Combination der Fälle I und II. Zunächst findet man durch Anvisieren des Zieles Z_1 von B und A aus, dass $Z_1 O_1 = m \times b$. Der Beobachter in B sucht nun auf der rechten Hälfte seiner fixen Scala die Zahl $(m \times b) : b'$ und liest oberhalb derselben die Millimeter-Zahl ab; der in C stellt denselben Theilstrich zur Marke M und erhält so die Schussrichtung. Die Schussdistanz ist $m \times b$ mehr einer gewissen Zahl von Procenten dieses Productes, die in C selbst abgelesen werden kann. Sind b und b' runde Zahlen, so ist die Rechnungs-Operation höchst einfach. Taucht plötzlich ein Ziel Z_2 auf, so ergibt sich ebenso durch Anvisieren und Ablesen $Z_2 O_2 = m' \times b$, und durch Ablesen bei $(m' \times b) : b'$ die Schussrichtung CZ_2 und die Distanz $(m' \times b) + n\,(m' \times b) : 100$. Durch eine Procent-Tabelle kann man sich die Berechnung des schrägen aus dem senkrechten Abstande ersparen.

Eine zutreffende Höhenrichtung erfordert außer der Kenntnis der Schussdistanz auch die Berücksichtigung des Terrainwinkels, also des Höhenunterschiedes der Punkte C und Z oder auch, da Z von C nicht gesehen wird, der Summe (Differenz) der Höhenunterschiede zwischen C und B einerseits, B und Z anderseits. Da die Entfernungen dieser Punkte bekannt sind, ergaben sich die Höhenunterschiede aus dem Neigungswinkel der bezüglichen Visuren gegen die Horizontalebene. Zur Messung desselben bieten sich zwei Mittel:

1. Der Richtbogen. Eine Latte wird in B gegen C, bezw. Z einvisiert und die Neigung derselben mit dem Richtbogen gemessen.

2. Das horizontal gestellte Diopterlineal mit einem eigenen Ocular für Terrainwinkelmessungen. Dieses wird an Stelle des seitwärts gerückten, gewöhnlichen Oculars auf die Querschiene bei der Marke M aufgesteckt und ist so eingerichtet, dass durch Drehung einer Schraube eine horizontale Schauritze längs einer „Strich-Scala“ auf- und abbewegt wird. Die Marken für einen „Doppelstrich“ sind 0·8*mm* voneinander entfernt. Das Objectiv

hat, wenn es auch zu Terrainwinkelmessungen benützt werden soll, außer dem verticalen noch einen horizontalen Faden.

Zeit und Umstände entscheiden, mit welcher Genauigkeit der Terrainwinkel bestimmt werden muss oder kann.

Die Strecke BC wird man so klein wählen, als es nur immer angeht. Sollte sie einmal besonders groß ausfallen müssen, oder wäre aus anderen Ursachen das Abschreiten unthunlich, so kann man sie auch mit dem Instrumente messen. Hiebei wird man am zweckmäßigsten so verfahren: Ein Mann stellt sich auf eine verabredete Entfernung, z. B. 20 Schritte, vor C in der Richtung der Längsschiene auf. In B wird mit auf M gestelltem Ocular auf C visiert und der Apparat fixiert, sodann jener Mann durch Verschiebung des Oculars anvisiert. Die Zahl der fixen Scala, bei welcher nunmehr der Nullpunkt der Millimeter-Theilung, also das Ocular steht, gibt, mit der vereinbarten Entfernung multipliciert, die Distanz BC.

Für das Richten der Geschütze auf Grund der für C ermittelten Elemente lässt sich ein in allen Fällen zweckmäßiges Verfahren kaum angeben. Einmal wird es sich empfehlen, einen gut markierten, möglichst entfernten Hilfszielpunkt H_1 oder H_2 auszunützen; findet sich ein solcher nicht in der Schussrichtung, wohl aber etwas seitwärts derselben, z. B. H_3, Fig. 6, so richtet man die Längsschiene mit auf M gestelltem Ocular in die bereits bekannte Schussrichtung und visiert sodann durch Verschiebung den Hilfszielpunkt an; das Maß der Verschiebung in mm gibt, mit 10/3 multipliciert, die Verschiebung am Querarm des Geschützaufsatzes. Ein anderesmal wird es praktisch sein, sich durch den Sprengpunkt Sp eines vom Directions-Geschütz abgefeuerten, kurz tempierten Shrapnels einen solchen Hilfszielpunkt für die übrigen Geschütze zu verschaffen; ein drittesmal wird man eine Senkrechte auf die ermittelte Schussrichtung abstecken, wozu das angegebene Instrument gleichfalls dienen kann, und die Visierlinien der Geschütze auf diese senkrecht stellen.

Oberlieutenant Eisschill.

Libellenaufsatz für Feldgeschütze.

(Hiezu die Figuren 8 bis 10 auf Tafel 11.)

Die Feuergeschwindigkeit der neuen Feldgeschütze mit Rücklaufhemmung wird mitbedingt durch die Schnelligkeit, mit welcher das Richten ausgeführt werden kann. Durch die Anbringung einer drehbaren Oberlafette oder einer anderen passenden Einrichtung wird der Richtende in die Lage gesetzt, die genaue Seitenrichtung unabhängig von dem am Lafettenschweife helfenden Mann zu ertheilen, wodurch bereits ein Zeitgewinn erzielt wird. Durch rationelle Einrichtung der Visiervorrichtungen, insbesondere des Aufsatzes, lassen sich für die Bedienung noch Erleichterungen schaffen, welche zur Erhöhung der Feuergeschwindigkeit und Treffsicherheit beitragen.

Als ein Fortschritt in dieser Richtung kann die Verwendung eines Libellenaufsatzes am Feldgeschütz bezeichnet werden, dessen Construction nachstehend erläutert werden soll.

Die Aufsatzstange des Libellenaufsatzes ist nach einem Halbmesser, entsprechend der Länge der Visierlinie, um die Kornspitze als Mittelpunkt gekrümmt und wird in einer entsprechend abgebogenen Führung auf- und abgeschoben, d. h. um die Kornspitze gedreht. Eine am Aufsatz in passender Weise befestigte Libelle, welche im Nullpunkt parallel zur Rohrachse steht, wird dabei um den nämlichen Winkel gedreht. Es kann der Aufsatz also wie der bisherige mit gerader Stange verwendet werden oder aber als Quadrant dienen. Die Ablesung und Einstellung erfolgt in beiden Fällen auf der nämlichen Scala.

Um bei der letzteren Verwendung bei der Bemessung der Aufsatzstellung vom Terrainwinkel unabhängig zu sein, wie dies bei den neueren Quadranten und Richtbogen der Fall ist, muss jedoch die Libelle am Aufsatz unabhängig von der Aufsatzstellung gedreht werden können.

Diesen Anforderungen genügt in einfacher und praktischer Weise die nachstehend beschriebene und in den Figuren 8 bis 10 auf Tafel 11 dargestellte Construction, die natürlich in der allgemeinen Anordnung den betreffenden Geschütztypen anzupassen ist.

Der Aufsatzkopf a mit dem, durch Schraube verschiebbaren Visierschieber b ist den neueren, bereits im Gebrauche stehenden Aufsätzen nachgebildet. Die Aufsatzstange c ist mit einem mittleren Radius gleich der Länge der Visierlinie, um die Kornspitze als Centrum, gekrümmt. Dementsprechend ist die Aufsatzführung d nach einem Kreisbogen ausgefräst. Die Aufsatzstange erhält auf der äußeren Seite eine um das nämliche Centrum abgebogene Führung für die Libelle e. Auf der hinteren Bogenfläche f_1 und der hinteren Seitenfläche f ist die Aufsatztheilung, auf der vorderen Seitenfläche g die Terrainwinkeltheilung angebracht; beide in $^0/_{00}$ der Visierlinienlänge getheilt. Durch Verschieben der Libelle in der Aufsatzstange kann bei jeder beliebigen Aufsatzstellung der Terrainwinkel besonders eingestellt werden. Durch eine Stellschraube wird die Libelle in ihrer Stellung festgehalten. Das Verschieben der Aufsatzstange, welche zu diesem Zwecke an der hinteren Bogenseite gezahnt ist, erfolgt durch ein Spiralgetriebe h. Dasselbe besteht aus einer in die Verzahnung eingreifenden Spirale und ist so eingerichtet, dass bei größeren Aufsatzänderungen durch gleichzeitiges Drehen und Ziehen die Spirale außer Eingriff gebracht und der Aufsatz alsdann von Hand verschoben werden kann. Ein selbstthätiges Auskehren der Spirale bei einmal eingestelltem Aufsatze ist ausgeschlossen.

Die bereits im Gebrauche stehenden Libellenaufsätze tragen die Libelle sammt Einstellvorrichtung und Scala am Kopfe. Dadurch wird einerseits der Aufsatzkopf schwer und compliciert, anderseits müssen infolge des kleinen Krümmungsradius der Terrainwinkelscala für genaue Einstellungen und Ablesungen Nonien oder Schraubentrommeln zu Hilfe genommen werden, wodurch nicht nur die Bedienung unsicher gemacht, da stets an zwei Orten abgelesen werden muss, sondern durch den todten Gang der Schraube eine gewisse Ungenauigkeit in das Instrument gebracht wird.

Durch die Anbringung der Libelle in einer seitlichen Führung der Aufsatzstange werden einerseits eine günstigere Gewichtsvertheilung und einfachere Formen erzielt, anderseits wird infolge des großen Krümmungshalbmessers

der Libellenführung, sowie der Terrainwinkelscala, die Theilung der letzteren so groß, dass ein directes Einstellen der Libelle oder Ablesen der betreffenden Stellung auf dieser einen Scala mit der erforderlichen Genauigkeit möglich wird. Die Bedienung wird sicherer, weil sie einfacher und leichter verständlich ist. Infolge der tieferen Lage der Libelle wird es möglich, dieselbe zu beobachten, ohne dass die für das Visieren angenommene Kopfstellung verändert zu werden braucht.

Für die verschiedenen Verwendungsarten ergibt sich die Bedienung des Libellenaufsatzes wie folgt:

Beim directen Richten wird, wie beim gewöhnlichen Aufsatz, nach erfolgter Einstellung desselben auf die anbefohlene Aufsatzstellung — wobei der Aufsatz stets am Rohre verbleibt — über Visier und Korn auf das Ziel eingerichtet.

Beim indirecten Richten wird zunächst der auf irgend eine Weise bestimmte Terrainwinkel durch entsprechendes Verschieben der Libelle eliminiert. Nach erfolgter Ertheilung der Seitenrichtung wird die der Entfernung entsprechende Aufsatzstellung gegeben und alsdann die Libelle durch Drehen an der Höhenrichtschraube zum Einspielen gebracht, dem Rohr also die erforderliche Elevation ertheilt.

Es ist jedoch nicht ausgeschlossen und es werden Versuche hierüber Aufschluss geben, ob nach Einführung eines geeigneten Libellenaufsatzes die Höhenrichtung beim Beschießen unbeweglicher oder nicht gut anvisierbarer Ziele nicht grundsätzlich immer vermittelst der Libelle gegeben werden soll. Es würde damit die Längenstreuung des einzelnen Geschützes, wie der ganzen Batterie wohl erheblich eingeschränkt, ohne dass die Feuergeschwindigkeit Eintrag erleiden würde. In diesem Falle könnte die Verschiebung der Libelle auch ohneweiteres benutzt werden, um die Differenzen zwischen Aufsatz und Tempierung der Shrapnels zu beheben, indem je nach dem Vorzeichen dieser Differenz der entsprechende Betrag an der Terrainwinkelscala zugezählt oder abgezogen würde.

Wird nun als Regel angenommen, dass vor Beginn der Beschießung eines Zieles nach erfolgter Anvisierung desselben mit dem anbefohlenen Aufsatz der Terrainwinkel eliminiert (die Blase durch Verschieben der Libelle zum Einspielen gebracht) wird, so kann ohne weitere Vorbereitung zur indirecten Höhenrichtung an Hand der Libelle übergegangen werden, was z. B. bei einer Maskierung des Zieles durch Rauch sehr vortheilhaft werden kann.

Als ein Hauptvortheil des Libellenaufsatzes ist jedenfalls hervorzuheben, dass beim directen und indirecten Schießen zur Ertheilung der Richtung stets das nämliche, am Geschütz verbleibende Instrument verwendet wird. Die Geschützbedienung und der Batterie-Commandant werden mit demselben durchaus vertraut, so dass die dem indirecten Schießen vielleicht noch anhaftende Unsicherheit beseitigt wird.

Die Verschiebung und Feststellung des Aufsatzes müssen im Interesse einer möglichsten Beschränkung der für das Richten erforderlichen Zeit rasch und sicher durchgeführt werden können. Dann muss das Lösen und Festklemmen von Stellschrauben bei jeder Aufsatzänderung vermieden werden. Dies wird erreicht durch ein Getriebe, wie solches bereits beschrieben wurde.

Große Aufsatzänderungen werden durch Verschieben des Aufsatzes von Hand bei ausgeschaltetem Getriebe, die genaue Einstellung, sowie kleine Aufsatzänderungen durch Drehen des Getriebes ertheilt, das beim Schusse sich weder drehen, noch selbstthätig ausschalten kann.

Wenn nun auch dem directen Richten aus der Verwendung eines Libellenaufsatzes im allgemeinen keine großen Vortheile erwachsen — es müsste denn die Höhenrichtung immer vermittelst der Libelle ertheilt werden — so sind die Vortheile für den Übergang zum indirecten Richten und für das indirecte Richten selbst, das in Zukunft häufiger zur Anwendung gelangen wird, wohl derart, dass keine Artillerie ein Instrument missen wird, das in der vorbeschriebenen Construction gegenüber dem gewöhnlichen Aufsatze beinahe keine Complication bietet.

H. Korrodi, eidg. Artillerie-Hauptmann in Bern.

Zur Frage der Organisation der Festungs-Artillerie.

Einen interessanten Aufsatz: „Zur Frage der Organisation der russischen Festungs-Artillerie" brachte das 6. Heft des „Vojenij Sbornik", Jahrgang 1898. Nach einer Übersicht der organisatorischen Verhältnisse in früheren Zeiten wird entwickelt, dass ein wesentlicher Mangel der gegenwärtigen Organisation der russischen Festungs-Artillerie die geringe Anzahl der Officiere im Verhältnis zur Zahl der Mannschaft ist. Dies wird auf nachstehende Weise begründet.

Eine Leitung des Feuers im allgemeinen mit der Stimme, und selbst bei Zuhilfenahme von Sprachrohren, ist nur bei höchstens 12 Geschützen möglich; im besonderen können aber höchstens 4 Geschütze von einer Person überwacht werden. Demzufolge könnte höchstens 1 Batterie zu 12 Geschützen, getheilt in 3 Züge zu je 4 Geschützen, unter die Leitung von 1 Batterie-Commandanten und 3 Officieren gestellt werden.

An Bedienungsmannschaft sind bei mittleren Calibern (15*cm* Kanonen) für 12 Geschütze 72 Mann nöthig, hiezu 50% das sind 36 Mann, für den Hilfsdienst. Für 1 Geschütz soll 1 Unterofficier und 50% hievon sollen für den Hilfsdienst vorhanden sein.

Es stellt sich daher das Verhältnis der Anzahl der Officiere zu jenem der Unterofficiere, bezw. der Mannschaft, wie 1 : 4·5 : 27. Das jetzige Verhältnis in Russland ist dagegen 1 : 6 : 58.

Nimmt man noch hinzu, dass für den Hilfsdienst, als Ordonnanzen, zu elektrischen Apparaten, in Munitions-Zwischen-Magazinen, Laboratorien u. s. w., Officiere benöthigt werden, welche den Compagnien entzogen werden müssen, so verschlechtert sich dieses Verhältnis noch mehr.

Nach der Organisation der deutschen Festungs-Artillerie besteht dort dagegen das Verhältnis 1 : 6 : 23.

Dieser Mangel an Festungs-Artillerie-Officieren ist geeignet, die großen Opfer, welche für die Fortification und die Artillerie der gegenwärtigen Festungen gebracht wurden, nahezu wertlos zu machen.

Ein anderer Fehler der gegenwärtigen Organisation ist der große Stand der russischen Festungs-Artillerie-Compagnie im Kriege. Seinerzeit hat man diese Stärke, 327 Mann, als jene berechnet, welche für die Bedienung von 36 Geschützen mittleren Calibers nöthig ist, das ist die Armierung eines Forts mittlerer Größe.

Der Einfluss des Commandanten einer solchen großen Abtheilung im Gefechte ist gering, auch wenn er als Gruppen-Commandant auftreten sollte.

Der Verfasser meint, die Compagnie sollte bloß eine solche Stärke besitzen, dass sie zur Bedienung einer Batterie aus 12 Geschützen, getheilt in 3 Züge, ausreiche. Wird dabei das oben aufgestellte Verhältnis auf 1 : 5 : 30 abgerundet, so würde sich der Kriegsstand der Festungs-Artillerie-Compagnie mit 4 Officieren, 20 Unterofficieren und 120 Mann ergeben.

In der Folge wird auch die gegenwärtige Methode der Mobilisierung der russischen Festungs-Artillerie, nach welcher die Anzahl der Compagnien im Kriege gleich jener im Frieden bleibt und bloß der Stand derselben completiert wird, als nicht vortheilhaft erklärt; hingegen auf die Vortheile der Mobilisierungs-Art der deutschen Festungs-Artillerie hingewiesen, zufolge welcher jede Friedens-Compagnie im Kriege einen Cadre zur Bildung neuer Compagnien abscheidet. Es könnten hiebei die Rollen im Kampfe, der Ausbildung der Leute entsprechend, angemessen vertheilt werden. Diese Methode empfiehlt der Verfasser, jedoch mit dem Unterschiede, dass die Compagnie schon im Frieden außer dem completen eigenen Kriegsstande noch einen Cadre zur Bildung einer zweiten Compagnie im Kriege besitzen soll. Diesen Cadre mit 1 Officier, 10 Unterofficieren und 50 Mann angenommen, würde sich der Friedensstand einer Festungs-Artillerie-Compagnie mit 5 Officieren, 30 Unterofficieren, 170 Mann ergeben.

Statt der Formierung der Compagnien zu Bataillonen wird eine solche zu selbständigen Divisionen, jede zu 3 bis 4 Compagnien, vorgeschlagen. Die Divisionen in eine höhere Einheit zu vereinen, liege keine Nothwendigkeit vor; es wäre schwierig, für höhere Commandanten der Festungs-Artillerie eine derartige entsprechende Verwendung im Ernstfalle zu finden, dass sie gleichzeitig Commandanten einer Artillerie-Position und Commandanten eines Truppenkörpers seien [1]).

Dem vorhin Erläuterten entsprechend wären beispielsweise 6 derzeitige Festungs-Artillerie-Bataillone in 14 neuartige Divisionen mit 56 Compagnien, mit Beibehalt des Gesammt-Kriegsstandes von 7.848 Mann umzuwandeln. Im Frieden wären hievon 7 Divisionen mit 28 Compagnien aufzustellen; die 7 fehlenden Divisions-Commandanten sind im Frieden Compagnie-Commandanten, deren Compagnie um einen Officier mehr hat.

---

[1]) Wenn diese Schwierigkeit im allgemeinen auch zugegeben werden muss, so resultiert daraus noch keineswegs die Folgerung, die höheren Commandanten der Festungs-Artillerie entfallen lassen zu können. Der vorgeschlagene Stand der Compagnie genügt nämlich bloß zur einfachen Besetzung von 12 Geschützen; zieht man nur eine einmalige Ablösung in Betracht, so könnten die 4 Compagnien eines Bataillons bloß höchstens 24 Geschütze besetzen. Der Bataillons-Commandant ist Gruppen-Commandant über diese, seinem Bataillone unterstellten Batterien. Als Commandant mehrerer Gruppen in einem Kampfabschnitte ist demnach noch ein höherer Artillerie-Commandant, der Regiments-Commandant, nothwendig.

Die sich hiedurch ergebende Vermehrung der Stände zeigt sich in folgender Übersicht:

6 derzeitige Bataillone = 14 Divisionen	Gegenwärtiger		Vorgeschlagener	
	verstärkter Friedensstand	Kriegsstand	Friedensstand	Kriegsstand
Stabsofficiere	6	6	7	7[1])
Oberofficiere	102	120	147	224
Mannschaft	5088	7848	5600	7848

[1]) Weitere 7 werden durch Oberofficiere ersetzt.

Die Durchführung der Vermehrung des Officiersstandes würde, weil von finanziellen Umständen abhängig, längere Zeit in Anspruch nehmen. Umso wichtiger erscheint daher der schon gegenwärtig eingehaltene Vorgang, eine Anzahl der besten Festungs-Artillerie-Unterofficiere bereits im Frieden für den Dienst eines Batterie-Commandanten beim Schießen in gewöhnlichen Fällen auszubilden.

Eine wichtige Maßnahme für die Verbesserung der Vertheidigungsfähigkeit der Festungen erblickt der Verfasser in dem Vorschlage, die Festungs-Infanterie-Truppen im Frieden bereits im Artillerie-Dienste, einschließlich des Schießens aus Geschützen, auszubilden. Im Ernstfalle werden oft Ruhepausen in der Thätigkeit der Festungs-Infanterie eintreten; die Vertheidigung kann in manchen Fällen den Charakter eines bloßen Artilleriekampfes annehmen; endlich könnten Feldtruppen zufälligerweise in der Festung sich vorfinden. In allen diesen Fällen wäre die Festungs-Infanterie mit Vortheil bei der Artillerie-Vertheidigung zu verwenden. Der Verfasser erblickt in dem Verständnis der Festungs-Infanterie, mit dem Geschütz, und jenem der Festungs-Artillerie, mit dem Gewehre umgehen zu können, die Möglichkeit, die Vertheidigungsmittel einer Festung viel freier zu verwenden.

Hauptmann Adler.

Kleine Notizen.

Bauwissenschaftliche Versuche. Dem Berichte über bauwissenschaftliche Versuche, welche die preußische Staats-Bauverwaltung im Jahre 1897 durchgeführt und in den letzterschienenen Heften des Vorjahres im „Centralblatt der Bauverwaltung“ veröffentlicht hat, werden nachbenannte, bemerkenswerte Feststellungen und Erfahrungen entnommen:

Die Versuche über das Verhalten von Portlandcement-Mörtel im Seewasser, welche durch den Verein deutscher Portlandcement-Fabrikanten mit staatlicher Unterstützung auf der Insel Sylt zur Durchführung kamen, haben, ebenso wie die Versuche mit Trasskalk-Mörtel, bisher zu keinem befriedigenden Abschlusse geführt und werden insgesammt wiederholt; die im Vorjahre angefertigten Probekörper werden in See- und Süßwasser eingelegt und durch zehn Jahre beobachtet werden.

Mehr und mehr wird es bei neueren Bauausführungen als wichtig anerkannt, die richtigen Mörtelmischungen für jeden einzelnen Fall durch Versuche zu

ermitteln, anstatt, wie früher — ohne Rücksicht auf die Eigenthümlichkeiten der gegebenen Rohstoffe — ein bestimmtes Verhältnis im vorhinein vorzuschreiben.

Die Wasserdurchlässigkeit verschiedener Portlandcement- und Trasskalk-Mörtel wurde bei einigen großen Bauten geprüft; die diesbezüglichen Beobachtungen lassen aber nur folgern, wie wichtig es ist, den langsam bindenden Wassermörteln die nöthige Feuchtigkeit zum Abbinden möglichst lange zu belassen. Wenngleich bei dicken Mauern das Austrocknen im Freien auch nicht so leicht vor sich geht, als bei den kleinen Probekörpern im Laboratorium, so bleibt es doch stets ein Nachtheil, dass größere Mauerkörper zuerst an der Oberfläche, also zumeist an den mehrbeanspruchten Kanten, austrocknen, wenn nicht dauernd für eine genügende Annässung gesorgt wird.

Über Eisenanstriche enthält der Bericht die von den preußischen Wasserbau-Verwaltungen an Brücken, Dächern, Leuchtthürmen, Schleusen, Schiffsgefäßen, Bojen u. dgl. gemachten Erfahrungen. Hienach findet ein Grundanstrich von Bleimennige mit Ölfarbe-Deckanstrich ebenso wie der Steinkohlentheer-Anstrich die häufigste Verwendung; auch wurde oftmals Mennige allein, sowie mit Bleiweiß oder grauer Ölfarbe darüber, ebenso wie Eisenmennige allein, oder mit Ölfarbe darüber, auch Bleimennige mit Rathjen'scher Composition als Deckanstrich u. s. w. verwendet.

Die vollständige Säuberung der Eisenflächen von Rost, altem Anstriche und sonstigen Ansätzen durch Abstoßen, Bürsten und Abreiben mit Öl wird als erstes Erfordernis vorangestellt, hingegen das Abbeizen mit verdünnter Salzsäure weniger empfohlen; auch wird das Auftragen der Farben in dünnen Schichten bei mäßig warmem Wetter unter Abhaltung der Sonnenstrahlen, sowie jeder Feuchtigkeit, völliges Trocknen jeder Farbschichte vor dem Aufbringen der nächsten, und Vermeidung von Wassersäcken zur Erzielung eines guten, dauerhaften Anstriches als unerlässlich bezeichnet.

Im allgemeinen sind Anstriche im Seewasser nach einem halben bis zwei Jahren, im strömenden Süßwasser nach zwei bis vier Jahren, im ruhigen Süßwasser nach drei bis fünf Jahren und in freier Luft nach drei bis neun Jahren zu erneuern gewesen.

Steinkohlentheer und „black varnish", warm und trocken aufgebracht, werden vielseitig für Eisentheile im Wasser als die billigsten und haltbarsten Anstrichmittel genannt. In Innenräumen, wo der Theergeruch zu vermeiden ist, wird als Grundfarbe Bleimennige, als Deckanstrich Ölfarbe vorgezogen; weniger günstig ist Eisenmennige als Grundfarbe, bei welcher aber Erkrankungen der Anstreicher, wie solche die Bleimennige hervorruft, ausgeschlossen sind.

An der See, wo die Feuchtigkeit der Luft den Anstrich ungünstig beeinflusst, wird die schnelltrocknende Rathjen'sche Composition viel verwendet, zumal auch ihr Giftgehalt den Anwuchs von Muscheln und Pflanzen verhindert; im Seewasser haben sich Anstriche von Steinkohlentheer auf Bleimennige-Grundierung als gut und billig bewährt.

Major V. Petrin.

Frankreich. Organisation der Festungs- und Feld-Artillerie. Durch die mit Gesetz vom 25. September 1898 anbefohlene Schaffung des Stabes des 17. Fuß-Artillerie-Bataillons in Toulon und einer neuen Fuß-Artillerie-Batterie, dann durch die mit Gesetz vom 25. November 1898 angeordnete Bildung von zwei Fuß-Artillerie-Batterien, und durch die mit Gesetz vom 6. Jänner 1899 angeordnete Aufstellung des Stabes des 18. Fuß-Artillerie-Bataillons in Brest und zwei neuer Fuß-Artillerie-Batterien ist nunmehr die zufolge Gesetz vom 25. Juli 1893 vorhergesehene Vermehrung der französischen Festungs-Artillerie um 2 Bataillons-Stäbe und 12 Batterien beendet.

Frankreich besitzt demnach gegenwärtig für den Dienst in den Belagerungsparken, Land- und Küstenbefestigungen 112 Fuß-Artillerie-Batterien, wovon 105 in Frankreich selbst sich befinden, und in 18 Fuß-Artillerie-Bataillone zu je 3 bis 9 Batterien aufgetheilt sind. 7 Fuß-Artillerie-Batterien sind in Algier und Tunis stationiert und unterstehen theils dem 13., theils dem 14. Artillerie-Regimente.

Die gegenwärtigen Standorte der Stäbe der 18 Fuß-Artillerie-Bataillone sind:

Lille	1. Fuß-Artillerie-Bataillon mit	6 Batterien
Maubeuge	2. „ „ „ „	5 „

Reims	3.	Fuß-Artillerie-Bataillon	mit	6	Batterien
Verdun . . .	4. und 5.	„	„	„	je 6	„
Toul	6.	„	„	„	9	„
Langres	7.	„	„	„	5	„
Epinal	8.	„	„	„	6	„
Belfort	9.	„	„	„	6	„
Besançon	10.	„	„	„	6	„
Lyon	11.	„	„	„	7	„
Briançon	12.	„	„	„	6	„
Nizza	13.	„	„	„	5	„
Bayonne	14.	„	„	„	5	„
St. Servan	15.	„	„	„	3	„
Rueil (bei Paris) . .	16.	„	„	„	9	„
Toulon	17.	„	„	„	5	„
Brest	18.	„	„	„	4	„

Zufolge Gesetz vom 6. Jänner 1899 wurden die bisherigen 8 Gebirgsbatterien in Algier und Tunis in fahrende Feldbatterien umgewandelt; Frankreich besitzt demnach gegenwärtig an Feld-Artillerie:

430 fahrende Feld-
14 Gebirgs-
52 reitende Feld-
} Batterien in Frankreich,

12 fahrende Feldbatterien in Algier und Tunis,

508 Feld- und Gebirgsbatterien in Summe, welche auf 40 Artillerie-Regimenter (20 Brigaden) aufgetheilt sind.

Von den 430 fahrenden Feldbatterien werden, bezw. sind 390 mit Schnellfeuerkanonen ausgerüstet. 40 Batterien besitzen 12*cm* Feldhaubitzen.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn.

A. Österreich [1]).

Classe.

7. Zuführ-Vorrichtung an einem selbstthätig fördernden Glühherd für Metallpatronenhülsen. — Norddeutsche Munitionsfabrik Schönebeck a. d. Elbe, Actien-Gesellschaft, Firma in Schönebeck a. d. Elbe.

72. Schießpöller. — Greinitz Karl, Neffen in Graz.

„ Lade- und Abfeuer-Vorrichtung für Torpedos. — Ture Henri Louis Joseph Clement in Castans par Cannes.

„ Neuerungen an Hohlgeschossen. — Gathmann Louis in Chicago.

„ Neuerungen an Apparaten zum Laden von Thurm- oder Barbette-Geschützen. — Vickers Söhne und Maxim, Limited in Westminster-London und Sheffield.

„ Verfahren und Vorrichtung zum Einstellen der Höhenrichtung von Geschützen. — Krupp Fried., Firma in Essen.

„ Flüssigkeitsbremsen für Geschützlafetten. — Krupp Fried., Firma in Essen.

„ Ansetzer für Geschütze. — Krupp Fried., Firma in Essen.

72. Tragbare Deckung gegen Geschosse. — Zinn Jens in Kopenhagen.

„ Vorrichtung zum Gleichrichten von Geschossen und anderen am einen Ende offenen oder unterschnittenen Körpern. — Firma Norddeutsche Munitionsfabrik Schönebeck a. d. Elbe, Actien-Gesellschaft.

„ Verfahren und Einrichtung zum Untersuchen der Zündlöcher von Metallpatronen. — Firma Norddeutsche Munitionsfabrik Schönebeck a. d. Elbe, Actien-Gesellschaft.

---

[1]) „Österreichisches Patent-Blatt." Herausgegeben vom k. k. Patent-Amt. 1899. Nr. 3, 4.

B. Ungarn [1]).

Angemeldet unter Nr.:

299 Laderahmen mit verschiebbarer Platte. — Georg Roth.
344 Neuartige Feuerwaffe. — Albert Hauff.
355 Neuerungen an Knallröhren. — Industriewerke Kaiserslautern-Metallfabriks-Gesellschaft.
408 Elektrischer Zeitzünder. — Siemens & Halske.
502 Selbstthätige Wendevorrichtung für Geschosse und ähnliche Körper. — Actien-Gesellschaft Norddeutsche Munitionsfabrik Schönebeck a. d. Elbe.
513 Apparat zum Calibrieren von gebrauchten Patronenhülsen. — A. Paulik.
667 Elektrischer Schachtzünder. — Johann Tirmann.
779 Neuerungen an Schießgewehren. — Putmann und Karl Heinrich Farmer.

Ertheilte Patente in Österreich-Ungarn.

A. Österreich.

B. Ungarn [1]).

Nr.

168 Neuerungen an der mechanischen Verkappung von Geschossen. — Manfred Weiss.
214 Markier-Carton für Patrontaschen der Infanterie. — Hauptmann Albert Reymann.
247 Neuerungen an Geschützen. — A. Levis und Th. Lovett.
256 Einrichtung zum Steuern von Torpedos u. dgl. — Axel Orling und Karl Brauner-hjelm.
320 Distanzmesser. — Alexander Dezsö.
451 Tragbarer elektrischer Zündapparat mit Schutzkorb. — Dr. Alfred Sylten, Jakob Lehmann und F. Deimel.
480 Elektrischer Zündapparat. — Dr. Gustav Schünemann.
607 Vorgang zum Pressen hohler Körper, Geschosse aus Platten. — Deutsche Waffen- und Munitionsfabrik Karlsruhe.
608 Doppel-Verschlussystem für Jagdgewehre. — M. Wallnöfer.
713 Sprengpatrone. — W. Böhm.
719 Sicherheits-Besatzpatronen. — Oberst Philipp Hess und Hauptmann Julius Zigall.

Übersicht der im Monate November und December 1898 ertheilten Privilegien [2]).

Mannlicher Ferdinand Ritter von in Wien. Neuerungen an automatischen Feuerwaffen.
Nötzl Julian Martin Christian und Pietsch Hermann in Mödling. Verfahren, Gussstücke ohne Anwendung der Coquille an der Oberfläche hart zu machen.

[1]) „Szabadalmi Közlöny". 1899. Heft 3 bis 9.
[2]) Katalog der von dem kaiserl. königl. Privilegien-Archive registrierten Veränderungen im Stande der Erfindungs-Privilegien. 1898, November, December.

Sanitäts-Verhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate November 1898.

Mit Ende October 1898 waren krank verblieben .	bei der Truppe .	1.679 Mann
	in Heilanstalten .	7.947 „
Krankenzugang im Monate November 1898		21.533 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		62
Im Monate November 1898 wurden an Heilanstalten abgegeben . . .		10.247 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		30
Im Monate November 1898 sind vom Gesammtkrankenstand in Abgang gekommen		21.125 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		18.447 „
entsprechend ‰ des Abganges		873
durch Tod		87 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		4·12
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·25
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	2.140 Mann
	in Heilanstalten	7.894 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten . . .	347	29	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung . . .	1.160	3
darunter: Darmtyphus	125	24	Croupöse Lungenentzündung . .	135	14
Ruhr	8	1	Brustfellentzündung	81	2
Malariakrankheit	358	1[1])	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht . . .	1.153	3[2])
Lungentuberculose	21	1	Gelenksrheumatismus	328	1
Trachom und Augenblennorrhöe .	77	—	Wunddruck der Füße, Aufritt . .	1.105	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.589	1[2])	Körperliche Beschädigungen . . .	2.171	4
Scorbut	2	—			
Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	549	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	58	27	0·22	Krakau	52	26	0·18
2. „	57	25	0·14	Wien	58	25	0·23
3. „	60	22	0·37	Graz	53	19	0·41
4. „	55	29	0·30	Budapest	67	33	0·14
5. „	67	33	0·28	Pressburg	76	39	—
6. „	56	33	0·11	Kaschau	47	35	0·25
7. „	74	34	0·41	Temesvár	105	34	0·29
8. „	77	24	0·05	Prag	79	27	—
9. „	57	23	0·24	Josefstadt	58	28	—
10. „	59	33	0·19	Przemyśl	59	36	0·09
11. „	62	34	0·22	Lemberg	63	37	0·10
12. „	70	37	0·37	Hermannstadt	65	25	—
13. „	75	35	0·57	Agram	101	39	1·66
14. „	66	26	0·11	Innsbruck	73	26	—
15. „	56	33	0·35	Sarajevo	51	38	0·31
Militär-Commando in Zara .	71	38	0·56	Zara	63	46	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 42 Selbstmorde und 7 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Bei dem in der Rubrik „Malariakrankheit" ausgewiesenen Todesfalle war Darmtyphus.
[2]) bei dem in der Rubrik „Venerie und Syphilis" ausgewiesenen Todesfalle war Ruhr und
[3]) bei den in der Rubrik „Magenkatarrh" ausgewiesenen drei Todesfällen war zweimal Darmtyphus, und einmal Darmverschlingung als Complication hinzugetreten.

Applicatorische Übungen im Schießwesen der Feld-Artillerie. Von k. und k. General-Major Ernst Idiczukh, Commandant der 2. Artillerie-Brigade. Mit 60 Figuren auf 9 Tafeln. Wien 1898. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler.

Im Vorwort sucht der Verfasser die Nothwendigkeit der im Titel des Buches angegebenen Übungen nachzuweisen und skizziert den bei der Vornahme dieser Übungen einzuhaltenden Vorgang.

Der erste Theil des Buches: „Allgemeine Erörterungen", welcher in neun Capitel gegliedert ist, behandelt die Flugbahnenverhältnisse, die Treffwahrscheinlichkeit, die Streuungen und das Einschießen, wobei oft Anschauungen ausgesprochen werden, die kaum allgemein getheilt werden dürften. In diesem Theile werden auch einige Begriffe definiert, welche im zweiten Theile des Buches — einer Sammlung von Beispielen — Verwertung finden.

Diese Beispiele haben den Zweck, einzelne Momente beim Schießen auf Grund von angenommenen Situationen darzustellen und zu erörtern, sowie den Vorgang beim Einschießen einer Batterie, bei Festhaltung bestehender Verhältnisse zu besprechen. Diese Beispiele sollen zeigen, in welcher Weise der Verfasser sich die Durchführung der applicatorischen Methode im Schießwesen denkt.

In einer Schlussbemerkung gibt der Verfasser der Hoffnung Ausdruck, durch seine Schrift nicht nur eine Anregung zum Studium des Schießwesens gegeben, sondern auf Grund der von ihm eingeschlagenen Methode eine zuverlässige, praktische Basis zur Aufstellung rationeller Schießregeln geliefert und zur gedeihlichen Entwickelung der Technik des Schießens beigetragen zu haben.

Der Ansicht des Autors über die Nothwendigkeit einer eingehenden und rationellen Schulung der Officiere im Schießwesen muss rückhaltslos beigestimmt werden.

Weniger gilt dies bezüglich der auf das Schießspiel abzielenden Ausführungen.

Der Autor bekennt sich als Gegner der Artillerie-Schießspiele, obwohl Namen von bestem Klang und von hohem Verdienste für den Fortschritt in der Schießausbildung der Artillerie zu den Erfindern dieses Hilfsmittels für die Fortbildung im Schießen zählen.

Ob die durch den Übungsleiter als Schussbeobachtungen angegebenen Daten mit Hilfe des Schießspieles oder auf eine andere Weise gewonnen werden: Hauptsache bleibt es, dass jedes Feuergefecht nur auf Grund solcher bekannt gegebenen Beobachtungen geübt werden soll.

Selbstverständlich darf sich jedoch eine derartige Schulung nicht darauf beschränken, geistlos und schablonenmäßig Commando und Schießregeln einzudrillen und dadurch Officiere und Mannschaft zu langweilen; es lassen sich die Annahmen und Aufgaben so vielfach abändern, dass die Übungen immer interessant gemacht und die Aufmerksamkeit aller rege erhalten werden kann.

In meiner dienstlichen Stellung habe ich in den von mir geleiteten sechs Lehrcursen der Schießschul-Abtheilung der Feld-Artillerie reichlich Gelegenheit gehabt, die Erfahrung zu machen, wie groß der Unterschied in den

Fortschritten war, welche die in die Schießschule commandierten Frequentanten und die für die Übungen beigestellten Regimenter machten, je nachdem sie in der angedeuteten Weise mehr oder weniger vorbereitet in die Schießschule kamen.

Ich kann daher den Ausführungen des Autors in dieser Beziehung nicht beipflichten, sondern halte die gründliche Schulung im Feuergefechte zur Förderung der Ausbildung im Schießen für unbedingt nothwendig.

Wird das Schießen als eine Kunst betrachtet, so muss sich auch jeder, der diese Kunst betreiben will, wie jeder ausübende Künstler, mit der Technik derselben vollkommen vertraut machen, um sie beherrschen zu können.

Ist man aber der gewiss auch richtigen Ansicht, dass nicht jeder Artillerie-Officier ein Schießkünstler werden kann, so gehört doch das Schießen unbedingt zum Handwerk des Artilleristen und er muss, um das ihm übergebene Werkzeug richtig und mit Erfolg verwenden zu können, in dessen Handhabung bestmöglich geübt sein.

Die Übungen, welche der Autor vorschlägt, werden, wenn sie auch meist ganz interessante Fragen behandeln, den durch dieselben angestrebten Nutzen kaum erreichen lassen, weil ihr praktischer Zweck nicht immer unmittelbar zu erkennen ist.

Ich glaube, dass der für die Anlage und Durchführung der vorgeschlagenen Übungen nothwendige Apparat, die vom Übungsleiter vorzubereitenden Zeichnungen, Profile, Maßstäbe und Rechnungen mit dem erreichbaren praktischen Nutzen nicht im Verhältnisse stehen und bei der Truppe wenig Anklang finden werden. Die von dem Lernenden anzustellenden Schätzungen und Berechnungen und die auf Grund derselben anzuordnenden Correcturen haben aber kaum einen Wert für das wirkliche Schießen, weil sie weder im Ernstfalle noch auch nur am Schießplatze gemacht werden können.

Beim Lesen der allgemeinen Erörterungen wird man sich unwillkürlich zu wiederholtenmalen die Frage vorlegen, welche Absicht der Autor bei Zusammenstellung derselben im Auge hatte, weil Begriffe erläutert oder Regeln zur Bestimmung von Elementen der Flugbahn gegeben werden, welche entweder allgemein bekannt sind, oder welche sich mit Hilfe des Richtbogens, oder des Schöffler'schen Messtabes in einfachster Weise ermitteln lassen. (Major Benedikt Schöffler, „Lösung von Aufgaben mittels des Richtbogens etc." 1897.)

Während man bei der vom Major v. Schöffler gewählten Methode den Vortheil erreicht, nebst der genauen Kenntnis des Richtbogens und der Flugbahn des Feldgeschützes, auch den Gebrauch des für so viele Fälle des praktischen Schießens äußerst wertvollen Messtabes (früher Sprenghöhenmesser genannt) kennen zu lernen, dürften die vom Autor des vorliegenden Buches aus den Angaben der Schießtafeln abgeleiteten Formeln und Gedächtnisregeln für das praktische Schießen kaum einen Gebrauchswert besitzen.

Der Verfasser vermeidet es, aus seinen Erörterungen die Consequenzen zu ziehen und ein neues Einschießverfahren zu entwickeln.

Der Weg, auf welchem der Verfasser zu seinen Schlussfolgerungen kommt, erscheint mir häufig als ein Umweg, indem allgemein bekannte Thatsachen auf eine, von der gewöhnlich üblichen abweichende, aber sehr umständliche Weise abgeleitet werden.

Den Untersuchungen und Ausführungen des Buches sind leider noch die Schießregeln vom Jahre 1893 zu Grunde gelegt; da dieselben aber mittlerweile durch jene vom Jahre 1898 ersetzt worden sind, so ist dadurch mancher Hinweis auf Unzulänglichkeit der Schießregeln gegenstandslos geworden.

Dass die zwischen den Geschützen einer Batterie bestehenden Portée-Differenzen (Tagesdistanz-Differenzen) die Streuung der Batterie gegenüber jener des einzelnen Geschützes wesentlich vergrößern und oft die Ursache bilden, das Einschießen dadurch zu verzögern, dass trotz richtiger Beobachtung eine falsche Gabel gebildet werden kann, ist ja allgemein bekannt.

Wozu nützt also dem Autor die Annahme von Tagesdistanz-Differenzen bei Lösung der Aufgaben und bei Zusammensetzung der Trefferbilder?

Sind dieselben jeweilig dem schießenden Batterie-Commandanten bekannt und kann er sie beim Einschießen berücksichtigen?

Die gleichen Fragen muss man stellen, wenn man die Ausführungen über das verkürzte Trefferbild liest. Die Thatsachen sind ja vollkommen richtig und es ist ja gut, wenn der Officier den Einfluss des Terrains auf die durch eine Correctur bewirkte Änderung der Lage des Treffpunktes nachgedacht hat und dadurch befähigt ist, beim praktischen Schießen vorkommende Erscheinungen auf ihre wirklichen Ursachen zurückzuführen; können aber beim Schießen die Neigungswinkel des Terrains beim Ziele und die Positionswinkel geschätzt und bei Anwendung von Correcturen auf Grund der gemachten Beobachtungen berücksichtigt werden, oder ist dies auch nur nothwendig? Gewiss nicht!

Die Ausführungen über den Wert der Controle der Grenzen der engen Gabel auf die Wahrscheinlichkeit der Bildung einer zweckmäßigen Gabel und die Abkürzung des genaueren Einschießens sind richtig; die Schießregeln vom Jahre 1898 tragen ja auch der Forderung der Controle der Gabelgrenzen Rechnung.

Was das über das Gruppenschießen der Batterien Gesagte anbelangt, so erscheint mir die Forderung, dass der Batterie-Commandant auf Grund der Beobachtung des Verhältnisses der Zahl von Kurz- und Weitschüssen beim mehrmaligen Durchfeuern der Batterie (Halbbatterie) Correcturen des Aufsatzes bei einzelnen Geschützen anordnen soll, nicht durchführbar.

Schließlich wird ja dadurch doch nur das gleiche Resultat angestrebt, wie es nach den Schießregeln durch das genauere Einschießen und die geschützweisen Correcturen in einfacherer Weise zu erreichen ist.

Dem Wunsche, dass gleich nach Bilden der engen Gabel die Feuervertheilung erfolgen und das genauere Einschießen gegen die jeder Halbbatterie zugewiesenen Zielpunkte geschehen sollte, tragen die Schießregeln vom Jahre 1898 Rechnung.

Der Vorschlag, die beim Schießen gegen ein Ziel ermittelten Tagesdistanz-Differenzen für die einzelnen Geschütze beim Schießen gegen ein anderes Ziel von Haus aus zu berücksichtigen und so das Einschießen abzukürzen, hat für den ersten Blick etwas Bestechendes.

Bei genauerer Erwägung zeigt sich aber, dass dieses Verfahren auch zu einer großen Verzögerung des Einschießens führen, also den entgegengesetzten Erfolg haben kann.

Die beim Beschießen eines Zieles für die einzelnen Geschütze ermittelten, verschiedenen Aufsätze können sich ja ebensogut dadurch ergeben,

dass Batterie- und Zielstellung schräge zu einander stehen, oder dass das Ziel gestaffelt ist, als auch deshalb, weil Portée-Differenzen zwischen den einzelnen Geschützen vorkommen. Welche Gewähr besteht nun dafür, dass beim Beschießen eines neuen Zieles die gleichen Verhältnisse vorkommen? Ziel- und Batteriestellung könnten ja gerade in verkehrtem Sinne die Portée-Differenzen beeinflussen und damit die Batteriestreuung anstatt kleiner, größer werden lassen.

Die Erörterungen über die zweckmäßigste Art des Einschießens mit Aufschlaggeschossen bis zur Durchführung geschützweiser Correcturen erscheinen übrigens dermalen ziemlich unwesentlich, weil schon das genauere Einschießen nur ausnahmsweise erfolgen wird, da man ja heutzutage doch trachten muss, möglichst rasch zum Schießen tempierter Shrapnels zu kommen und diese eine so genaue Ermittelung der Flugbahn innerhalb gewisser Distanzen nicht nothwendig machen.

Was die im Buche angeführten 16 Beispiele betrifft, so sollen die meisten derselben als Illustration dafür dienen, dass die Schießregeln vom Jahre 1893 nicht genügen, um unter allen Verhältnissen das Einschießen richtig durchzuführen, dass sie sozusagen nur für die Ebene giltig sind, beim Schießen gegen Ziele im Terrain aber versagen. Meiner Ansicht nach erscheint jedoch dieser Vorwurf nicht immer begründet.

Wenn man darüber urtheilen soll, ob die Lösung der vom Verfasser gestellten Aufgaben nach dem durch die Schießregeln gegebenen Verfahren möglich ist oder nicht, so muss dies unbedingt bejaht werden, sobald man die Schießregeln vom Jahre 1898 anwendet, u. zw. ohne dass es nothwendig ist, Annahmen, Schätzungen und Berechnungen zu machen, oder dem Schießen die Specialkarte zu Grunde zu legen, wie dies im vorliegenden Werke bei Angabe der Lösungen empfohlen wird; dieses letztere Hilfsmittel dürfte, wenn überhaupt, doch nur in ganz ausnahmsweisen Fällen zweckmäßig sein, und auch da nur bei gleichzeitiger Verwendung von Hilfsbeobachtern zu einem Resultate führen.

Die Lösung der meisten Aufgaben ist aber auch auf Grund der Schießregeln vom Jahre 1893 bei Verwendung des Schöffler'schen Messtabes, bezw. des Richtbogens, in solcher Weise möglich, dass der Erfolg des Einschießens verbürgt ist.

Die Artillerie-Schießschule hat im Jahre 1896 und 1897 nach den Schießregeln vom Jahre 1893 geschossen und dabei Ziel- und Batteriestellungen so vielfältig variiert, als dies die günstige Beschaffenheit der Schießplätze zuließ. Der Umstand, dass die meisten Artillerie-Schießplätze ganz eben sind, hat es mit sich gebracht, dass dem Einfluss des Terrains auf richtige Anwendung der Schießregeln nicht überall die gebürende Aufmerksamkeit zugewendet worden ist.

Sobald das Verständnis hiefür geweckt wurde, haben sich die Schießregeln als ausreichend erwiesen, um vollen Erfolg zu verbürgen, und es wurde nur nothwendig, die gesammelten Erfahrungen bei Neuverfassung der Schießregeln zu einer sorgfältigeren Ausdrucksweise und breiteren Ausführung jener Bestimmungen zu verwerten, bei welchen dies als zweckmäßig erkannt wurde.

Das Verfahren, welches der Verfasser bei manchen Beispielen den Batterie-Commandanten einschlagen lässt, ist nach meiner Auffassung nicht

immer durch den Wortlaut und den Geist der Schießregeln vom Jahre 1893 vollkommen begründet.

Es würde zu weit führen, wollte ich alle Beispiele einzeln besprechen. Das genaue Studium derselben wird den im praktischen Schießen geübten, aufmerksamen Leser von selbst darauf führen, in welchen Fällen auch bei Anwendung der Schießregeln die Lösung der Aufgabe möglich ist, ohne dass erstere versagen.

Ich möchte nur noch erwähnen, dass das im Beispiel XIV angegebene Verfahren des Einschießens bei Anwendung des Richtschusses nicht dem Wesen dieser Methode entspricht.

Das in der Schießschule angewendete Schießen aus verdeckter Stellung mit Hilfe des Richtschusses ist ein ganz anderes, und meiner Ansicht nach unzweifelhaft zweckmäßigeres, als es der Verfasser angibt.

Der Autor war bei Verfassung seines Buches sicherlich von dem Streben geleitet, durch dessen Veröffentlichung den Fortschritt im Schießwesen zu fördern und damit der Waffe zu nützen.

Bei voller Würdigung dieser Intentionen des Verfassers glaube ich aber, dass der angestrebte Zweck nicht nur nicht erreicht werden wird, sondern dass zwei, vom Verfasser keineswegs beabsichtigte Nachtheile zu befürchten sind: Einerseits wird bei einem Leser, der das Buch nicht mit Aufmerksamkeit studiert, sondern dasselbe nur flüchtig durchblättert, das Vertrauen in die Richtigkeit und Zweckmäßigkeit der Schießregeln ohne Grund erschüttert, anderseits werden die so nothwendigen und nützlichen Übungen im Feuergefechte im Werte herabgesetzt, ohne dass die vorgeschlagenen, applicatorischen Übungen hiefür einen vollgiltigen Ersatz bieten können.

Ich erlaube mir auch zu bezweifeln, dass die vorgeschlagene Methode zur Gewinnung einer neuen Basis für die Aufstellung rationeller Schießregeln führen wird, sondern bin vielmehr der Ansicht, dass die theoretischen Untersuchungen über die Flugbahnenverhältnisse, die Treffwahrscheinlichkeit und die Streuungen, wie sie von so vielen ausgezeichneten Fachmännern dem Gabelverfahren und unseren heutigen Schießregeln zugrunde gelegt sind, eine sicherere Basis zur schrittweisen Ausgestaltung und Weiterentwickelung des praktischen Schießverfahrens bilden.

Oberst Hermann de Verrette.

Behelf für Stabsofficiers-Aspiranten etc. II. Theil. Über Wesen, Anlage und Durchführung von applicatorischen und Kriegsspiel-Übungen. Erläutert an sechs Beispielen. Von Maximilian Hauser, k. und k. Hauptmann. Mit 2 Skizzen und 5 Oleaten. Wien und Leipzig 1898. Wilhelm Braumüller, k. und k. Hof- und Universitäts-Buchhändler.

Der militärische Büchermarkt wird in den letzten Jahren mit taktischen Aufgaben geradezu überschwemmt. Wenn man noch in den Achtziger-Jahren diese Art der Lehrthätigkeit Leuten überließ, die durch lange Dienstzeit und Praxis, meist auch durch Kriegserfahrung und ein Lehramt die Berechtigung dazu in sich fühlten, so hält sich heutigentags schon manch junger Officier, der kaum die graue Theorie einer Fachbildungsanstalt hinter sich hat oder

vielmehr noch ganz darinnen steckt, für befugt, Taktik-Aufgaben auf den Büchermarkt zu werfen. Das hat seine erfreulichen, aber auch seine unerfreulichen Seiten. Die Nachfrage, demnach das Bedürfnis nach Erweiterung des taktischen Wissens, ist groß und das ist erfreulich. Unter dem vielen Guten ist aber auch manche Dutzendware, die dem Besseren und Besten Concurrenz macht und in der verdienten Verbreitung schädigt; und das ist eine von den unerfreulichen Seiten.

Die vorliegenden Aufgaben sind — das fühlt man bei der Lecture — von einem tüchtigen Infanterie-Officier verfasst, der jedenfalls eine mehrjährige Thätigkeit in der Zusammenstellung von taktischen Aufgaben und Kriegsspielen in kleineren Verhältnissen, etwa für Cadetten und Subaltern-Officiere hinter sich hat. Denn er beherrscht die Technik der Aufgabenstellung vollkommen und weiß für Anfänger auf diesem Gebiete auch in sehr rationeller Weise den Weg zu zeigen, auf dem man zu einer solchen Fertigkeit gelangt. Dieser Theil des Inhaltes ist gut und vorwurfsfrei. Den hervorragend praktischen Infanterie-Officier erkennt man auch aus dem liebevoll und richtig behandelten Infanterie-Detail und der Verwendung der Cavallerie-Patrouillen im Sicherungs- und taktischen Aufklärungsdienste.

Wer sich demnach auf diesen Gebieten Belehrung holen will, dem kann das mit viel Sorgfalt und Fleiß zusammengestellte Bändchen bestens empfohlen werden.

Leider ist dasselbe in anderer Beziehung nicht zu sagen. Denn bezüglich der Befehlstechnik höherer Commanden, bezüglich der Beherrschung größerer Verhältnisse, auch bezüglich der Wirkung und der Verwendung der Artillerie findet man recht störende Verstöße. Dieser Vorwurf sei durch Anführung der auffälligsten Fehler gerechtfertigt.

In Aufgabe 1 erfolgt der Aufmarsch zu nah am Feinde. Bis auf 2.000 Schritte kann man in einer vom Feinde eingesehenen Mulde nicht in Doppelreihen oder Colonne herangehen. Es würde der Lösung weniger Gewalt angethan worden sein, wenn der Anmarsch — wie in einer späteren Aufgabe — über den Rücken (Kreuz und Cote 247) erfolgt wäre. Auch die Formation der Bataillons-Reserve gegen den drohenden Reiterangriff ist etwas gekünstelt. Eine Halb-Compagnie und auch eine Compagnie muss doch so in der Hand des Commandanten sein, dass sie sich schnell nach jeder Richtung hin zum Feuer entwickeln könne. Darüber soll indess nicht gestritten werden.

In Aufgabe 3: Es wäre einfacher gewesen, von Haus aus das Gros der feindlichen Division wegzulassen. Ebenso, wie der Divisionär zur Stelle sein, daher keinen schriftlichen, sondern einen mündlichen Befehl geben wird (11 Uhr 45 Minuten vormittags) wird auch GM. B_1 dem nur 700 Schritte entfernten Major M_1 keinen schriftlichen, sondern einen mündlichen Befehl (persönlich, durch den Generalstabs-Officier, den Ordonnanz-Officier oder durch einen Adjutanten) ertheilen (12 Uhr mittags). Die Angriffs-Disposition des GM. B_1 sollte übrigens die Localität, von der aus zum entscheidenden Angriffe (Oberst O_1) vorzugehen ist, enthalten; ebenso vergisst GM. B_1 darauf, sich eine Reserve auszuscheiden. Dagegen ist im vorliegenden Falle die Ausscheidung einer Artillerie-Bedeckung vollkommen überflüssig.

Ähnliche Bemerkungen bezüglich der Befehlsertheilung und Geschützbedeckung wären auch zu Aufgabe 4 zu machen.

Zu Aufgabe 5: Nach dem Befehle (Seite 81, letzter Absatz) dürfte die Division der Westpartei westlich Jaworów mit dem Feinde zusammenstoßen.

Nichtsdestoweniger dirigiert GM. B_1 den gesammten Gefechtstrain (das sind circa 33 Wagen und an 20 Reserve-Pferde) auf die Hlinia-Höhe vor, also in einen Raum, wo das Gefecht der Division stattfinden wird. Wenn auch darüber hinweggegangen wird, ob es für die Verbindung nothwendig war, ein ganzes Bataillon gegen Hlinia 284 zu entsenden (eine Halb-Compagnie mit einigen Reitern würde auch genügen), so muss doch die Dirigierung des Trains dahin entschieden verurtheilt werden (siehe diesbezüglich Dienst-Reglement, 2. Theil, §. 18, Punkt 104).

Zu dem Gefechte der Westpartei ist zu bemerken (Rückzugsbefehl um 10 Uhr vormittags, Seite 87), dass es unzulässig ist, den Rückzug der Gruppe Major M_1 mit der Batterie und den Angriff der Gruppe Oberst O_1 gleichzeitig anzubefehlen und auszuführen. Die Batterie muss in einem solchen kritischen Momente ihr Feuer ununterbrochen fortsetzen, bis die Infanterie zurückkommt. Der Angriff des Obersten O_1 soll die Gruppe Major M_1 wahrscheinlich degagieren. Die Gruppe O_1 greift aber isoliert an und wird ihrerseits in dieselben misslichen Verhältnisse kommen, in denen gegenwärtig Major M_1 ist.

Zu Aufgabe 5, Ostpartei: Die Mittheilung (Seite 88), dass die Division den 6·5*km* langen Ort Jaworów um 9 Uhr 10 Minuten vormittags passieren wird, setzt den Obersten O_5 nicht in den Stand, sich eine klare Vorstellung über die Situation der Division um 9 Uhr 10 Minuten vormittags zu machen.

In dem Augenblicke, wo Oberst O_5 das Auffahren der Batterie befiehlt, erreicht letztere (Seite 91) schon die Stellung. Bis sie der Befehl zum Auffahren trifft, ist sie demnach schon über die anbefohlene Stellung hinaus und müsste umkehren. Überdies liegt die Stellung 1.400 Schritte hinter der entwickelten Vorhut (Oleate 4), also zu weit ab. Die Gefechtsausdehnung des Detachements ist etwas groß (3 Bataillone 2.000 Schritte).

Zu Aufgabe 6, Südpartei: In den um 4 Uhr 45 Minuten früh und 5 Uhr 30 Minuten früh (Seite 99) von Oberstlieutenant OL_1 ausgegebenen Befehlen wird die Angabe vermisst, welchen Weg das die Traincolonne deckende Detachement nehmen wird.

In allen Aufgaben wäre endlich auch immer der Ort zu bezeichnen gewesen, **wo** Befehle ausgegeben werden, was in den meisten Fällen fehlt.

Nach Hervorhebung dieser auffälligsten Mängel wird nochmals bemerkt, dass die Technik der Aufgabenstellung und des Kriegsspieles, so weit dieselbe veranschaulicht werden soll, gut behandelt ist. In dieser Beziehung kann das Buch solchen Hauptleuten, welche die Stabsofficiers-Prüfung abzulegen, oder Aufgaben für jüngere Officiere und Cadetten zu stellen haben, empfohlen werden. S....

Der Soldatenfreund. Illustrierte Blätter für das k. und k. Heer. Unter Mitarbeiterschaft von B. Kuderna, k. und k. Oberstlieutenant, A. Lux, k. und k. Oberstlieutenant, und mehrerer Fachschriftsteller herausgegeben von Karl Graeser, kaiserl. Rath. Verlag von Karl Graeser, Wien, IV/2.

Mit November des vorigen Jahres begann das Erscheinen dieser illustrierten Militär-Zeitschrift, deren Zweck es ist, durch Darbietung unterhaltender

Lectura in anregender, vornehmer Form, bildend und ohne Anmaßung belehrend in den breiten Schichten des k. und k. Heeres zu wirken. „Ein frischer, gesunder Soldatengeist, ein Hauch altösterreichischer Tradition soll diese Blätter durchwehen", sagen die Herausgeber in ihrem Vorworte und ohne „in Phantastereien sich zu ergehen, wollen sie das Ideal hegen und pflegen".

Das Ziel, das hier gesteckt wird, ist wohl ein sehr löbliches, das Herangehen an eine derartige Aufgabe freudig zu begrüßen; denn die moralische und geistige Erziehung der Personen des Heeres wird in dieser Zeitschrift ein schätzenswertes Förderungsmittel finden, vorausgesetzt, dass dieselbe dem aufgestellten Programme treu bleibt und eine entsprechende Verbreitung erfährt.

Die uns vorliegenden, ersten vier Hefte lassen hoffen, dass die schwierige Aufgabe in die richtigen Hände gelangt ist. Ein überaus reicher und sorgfältig gewählter Inhalt, durchaus unterhaltender und anregend belehrender Skizzen, Erzählungen etc., sehr hübsche und zahlreiche Illustrationen zeichnen diese Hefte aus und als besonderer Vorzug kann noch der leichtfassliche und doch elegante Stil, in welchem sie geschrieben sind, hervorgehoben werden.

Der Einzelpreis eines Heftes stellt sich auf 15 kr., doch reduciert sich derselbe im Abonnement (halbjährig 1 fl, ganzjährig 2 fl.) auf 12 kr. für ein Heft. Vielleicht könnte der Zeitschrift die wünschenswerte Verbreitung erleichtert werden, wenn die Unterabtheilungen des Heeres sie gemeinschaftlich für die unterstehenden Unterofficiere abonnieren würden. F.

Das Exercier-Reglement für die russische Infanterie vom Jahre 1897.

Eine kritische Betrachtung von Gustav Smekal, k. und k. Hauptmann des Generalstabs-Corps, eingetheilt zur Truppendienstleistung beim Infanterie-Regimente Humbert I., König von Italien, Nr. 28. Wien 1898. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler.

Die kurze Schrift enthält die wesentlichsten Bestimmungen des vom k. und k. Hauptmann Grzesicki vollinhaltlich übersetzten Exercier-Reglements für die russische Infanterie vom Jahre 1897, denen Hauptmann Smekal seine Ansichten über die Zweckmäßigkeit oder Unzweckmäßigkeit gewisser Normen beifügt. Hauptmann Smekal stellte sich hiebei begreiflicherweise auf den Standpunkt des österreichisch-ungarischen Infanterie-Officiers, der auf die Satzungen seines Reglements schwört, und dieselben durch entsprechende Beweise zu begründen sucht. Wenn man auch einerseits in vielem mit dem Verfasser einverstanden sein kann, so ist doch anderseits einzuwenden, dass der von ihm eingenommene Standpunkt ein nicht genügend hoher war.

Man findet beim Studium des russischen Reglements, dass es in den Hauptsachen mit allen modernen Reglements übereinstimmt, wie es auch gar nicht anders sein kann, und dass die Verschiedenheit in den Details nicht so weit geht, um mit Überzeugung behaupten zu können, es reiche an die letzten Auflagen unseres oder des deutschen Reglements nicht heran.

Wie Hauptmann Smekal sehr richtig bemerkt, trägt das Reglement nationalen Anschauungen und Eigenheiten Rechnung und ist zum Unterschiede

gegen frühere Reglements darauf bedacht, die Selbständigkeit der Unterführer zu heben. Von letzterem Standpunkte aus musste es einen gewissen Spielraum geben. Hauptmann Smekal behauptet z. B., dass das russische Reglement das sprungweise Vorgehen nicht kenne (4. Absatz, Seite 64). Dem könnte man nur den 2. und 3. Absatz auf Seite 152 der Übersetzung Grzesickis entgegenhalten, wo die Ausführung der Sprünge allerdings weniger detailliert ist, als in unserem Reglement. Diese beiden Absätze müssen wohl auch im Auge behalten werden, wenn man beweisen will, dass das russische Reglement geringen Wert auf das Feuer zwischen der ersten (1.400 bis 1.000 Schritte) und der letzten Feuerstellung legt.

Dieser Behauptung, dass „das russische Reglement dem Feuer noch immer nicht jene selbstverständliche, allgemein anerkannte Bedeutung beimisst", könnte man noch manches gegenüberstellen; so z. B. die Eröffnung des Feuers mit dem Eintritt in die mittleren Distanzen durch starke Schwarmlinien; dies ist nur dahin aufzufassen, dass schon auf dieser Distanz getrachtet werden soll, die Feuerüberlegenheit an sich zu reißen und dem Gegner durch starkes Feuer zu imponieren.

Dass sich die einzelnen Reglements in vielen Dingen, immer aber nur in Details entgegenstehen, beweist, dass die Ansichten vergeblich nach Klärung ringen. Die Ursache davon ist, dass sich gewöhnlich ebensoviel pro als contra sagen lässt, ohne im Frieden einen vollgiltigen Beweis führen zu können, der übrigens auch wieder auf viele Fälle nicht passen würde. Aus diesem Grunde kann ein nicht zu enger Spielraum, der durch die Intelligenz der untersten Führung auszufüllen ist, nur förderlich sein. Alle unsere persönlichen Zweifel bezüglich des russischen Reglements beziehen sich lediglich auf diesen einen Punkt, ob der russische Officier so weit sei, die Absichten der Reglements-Commission errathend, mit seiner Intelligenz und Initiative in die Lücke springen und den gegebenen Spielraum ausnützen zu können. Deshalb ist es wahrscheinlich, dass neben dem russischen Reglement zahlreiche Normen und Instructionen der höheren Commandanten und hie und da Schablonen entstehen werden.

Dieser große Spielraum des Reglements ist auch die Ursache einiger abfälliger Meinungen von Hauptmann Smekal. Man kann eben verschiedenerlei herauslesen, und das dürfte wohl auch der russische Infanterie-Officier thun. Im übrigen wird das Reglement nach zweijähriger Erprobung bei den Truppen Ende 1899 nochmals zur Durchsicht gelangen.

Jenen Kameraden, die noch nicht im Besitze des Exercier-Reglements der russischen Infanterie sind, kann das Bändchen von Smekal empfohlen werden; sie finden darin eine kurze Orientierung über den Hauptinhalt des Reglements und werden in der Lage sein, sich ein unabhängiges Urtheil zu bilden.

* * *

***Reflections on the art of war** by Brigadier-General Reginald Clare Hart, V. C., C. B. commanding a district in India, late Director of military education. Second edition. London 1897. William Clowes and sons, Limited.*

Vorliegendes Werk stellt die zweite, stark vermehrte Auflage der Betrachtungen über die Kriegskunst dar, welche zu der Zeit, als der Verfasser

noch Director des Militär-Erziehungswesens in Indien war, entstanden ist und in den „Mittheilungen", Jahrgang 1895, 1. Heft, bereits besprochen wurde.

Die Erkenntnis, dass eine gewisse Vertrautheit mit den Charakter-Eigenschaften der Feldherren für das Verständnis militärischer Operationen unerlässlich ist, sowie pädagogische Rücksichten haben den Verfasser veranlasst, sein System, die dargelegten Anschauungen durch Aussprüche großer Heerführer, die Principien und Wahrheiten der Kriegskunst durch kriegsgeschichtliche Beispiele zu erhärten, auch bei dieser zweiten Auflage zu befolgen.

Die Absicht, derselben ein eigenes Capitel über den Krieg gegen Wilde, im Gebirge und im Busch anzufügen, hat Verfasser mit der Begründung wieder fallen gelassen, dass die Grundsätze jeder Art von Krieg die nämlichen sind, dass hingegen die aus der Beschaffenheit der Kriegstheater für eine derartige Kriegführung erwachsenden Schwierigkeiten in jedem einzelnen Falle wechseln.

Als ein großer Vorzug des in Rede stehenden Werkes sei noch dessen leichtverständliche Schreibweise hervorgehoben, welche es ganz besonders für jene geeignet erscheinen lässt, welche eine Vervollkommnung der in der Schule erworbenen Kenntnis der englischen Sprache anstreben. Fr.

Eingelaufene Bücher.

Feldbefestigung. Drei taktische Aufgaben für deren Anwendung, mit Bearbeitung und Besprechung. Von A. Krisak, Oberlieutenant à la suite des königlich bayerischen 13. Infanterie-Regimentes Kaiser Franz Josef von Österreich und Adjutant der königlich bayerischen 10. Infanterie-Brigade. Mit sechs Skizzen in Steindruck. Verlag von der königlichen Hofbuchhandlung E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1899. Preis M. 2·25.

Schießübungen der Feldartillerie. Vortrag, gehalten in der zürcherischen Artillerie-Officiers-Gesellschaft von Major Habicht. Sonderabdruck aus der „Schweizerischen Zeitschrift für Artillerie und Genie." Verlag von J. Huber Frauenfeld 1899.

Richtschuss und Messtab.

Von

Adolf Weigner,

k. und k. Hauptmann, d. c. im 14. Divisions-Artillerie-Regimente, Lehrer in der Schießschul-Abtheilung der Feld-Artillerie.

(Hiezu die Tafel 13.)

I. Der Richtschuss.

1. Einleitung.

Unter Richtschuss im allgemeinen Sinne des Wortes ist ein Schuss zu verstehen, welcher von einem einzelnen Geschütze zu dem Zwecke abgegeben wird, damit die von dem verfeuerten Geschosse hervorgebrachte Sprengwolke als Hilfszielpunkt zum Ertheilen der Seitenrichtung für andere Geschütze dienen kann.

Die Methode des Richtens nach Rauchwolken, welche bei dem zu beschießenden Ziele aufsteigen, ist bekanntlich nicht neu, war auch früher — zur Zeit des Rauchpulvers — allerdings oft widerwillig angewendet worden, da häufig das Ziel nicht nur durch die dort einschlagenden Geschosse, sondern auch durch das eigene Feuer in Rauch gehüllt war, so dass eine genauere Seitenrichtung als auf diesen Rauch hin einfach nicht möglich schien.

Mit dieser Methode hat die nachstehend beschriebene wohl nur wenig gemein, wenn es auch nicht ausgeschlossen ist, dass die erstere noch heute in manchen Fällen Verwendung finden dürfte.

Auch die Anwendung der sogenannten „praktischen Correctur", wie sie im Dienstbuche G — 55 (Instruction über das Richten, Distanzschätzen etc.) beschrieben ist, erinnert an die Methode des Richtschusses, falls die praktische Correctur gegen die Rauchwolke eines im Aufschlag am Boden explodierenden Geschosses ausgeführt wird.

Als eigentlicher Richtschuss, in der Weise, dass die Sprengwolke eines unter ganz bestimmten Verhältnissen abgefeuerten Shrapnels als Anhaltspunkt zum Richten benützt wird, gelangte diese Methode meines Wissens zuerst in Frankreich zur Anwendung. Sie eignet sich in allen jenen Fällen des indirecten Schießens als Hilfsmittel zur Ausführung der ersten Richtung, in welchen entsprechende Hilfszielpunkte im Terrain nicht vorhanden sind, was leider nur all zu häufig

der Fall ist. Sie hat auch den nicht zu unterschätzenden Vortheil für sich, dass sie zu ihrer Anwendung keinerlei weiterer Ausrüstungs-Gegenstände, wie Winkelprismen, Rechenschieber, Richtflächen u. dgl. benöthigt, und doch zu dem angestrebten Ziele — der Vereinigung der Richtungsebenen sämmtlicher Geschütze in dem zu beschießenden Ziele — führt.

Bei allen sogenannten geodätischen Methoden des indirecten Richtens bezweckt man in erster Linie die Parallelstellung der Richtungsebenen der einzelnen Geschütze zu einer Directions-Linie, entweder mit Hilfe von Winkelprismen (wie in Italien) oder durch Anwendung einfacherer, demgemäß auch weniger genauer Mittel (Abschreiten oder Abmessen der Geschütz-Intervalle mit Schnüren, wie in Russland). Sodann müssen erst diese parallelen Richtungsebenen gegen das Ziel hin vereinigt werden, was, abgesehen von der dazu erforderlichen Zeit, oft zu Irrungen führt, welche — wenigstens für einzelne Geschütze — neuerliche Anordnungen erfordern.

Die in Deutschland eingeführte Methode des indirecten Richtens mittels Richtfläche ist die gewöhnliche mit natürlichem Hilfszielpunkt, jedoch insoferne erweitert, als man in der Wahl desselben fast unbeschränkt ist, da die Einrichtung der Richtfläche die Ausführung der Richtung auch dann ermöglicht, wenn der Hilfszielpunkt in der Flanke der Batterie oder selbst im Rücken derselben gewählt werden musste. Diese Methode leidet gleichfalls, je nach der Lage des gewählten Hilfszielpunktes, mehr oder weniger an dem Mangel der geodätischen Methoden, hat aber den Vortheil größerer Feldmäßigkeit.

Jede Methode mit natürlichem Hilfszielpunkt — daher auch die letzterwähnte — hat den für das rasche Einschießen nachtheiligen Einfluss, dass sie in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle eine geschützweise Correctur der Seitenrichtung nothwendig macht, wie aus Nachstehendem leicht ersehen werden kann.

Sei in Fig. 1, auf Tafel 13, Z das von der Batterie $A\,B$ zu beschießende Ziel, so wird nur in jenen Fällen, in welchen der Hilfszielpunkt $(H\,Z)_1$, $(H\,Z)_2$ nicht allzu weit von dem gewünschten Vereinigungspunkt Z der Richtungen entfernt ist, die für jedes Geschütz erforderliche Seitenverschiebung s_1, s_2 praktisch gleich sein[1]). In dem Maße, in welchem die Entfernung des Hilfszielpunktes vom Punkte Z zunimmt,

[1]) Streng theoretisch genommen ist dies nur dann der Fall, wenn der Hilfszielpunkt vertical über dem Punkte Z liegt, welcher Fall in der Praxis (Kirchthurm, Baum, an dessen Fuß das Ziel sich befindet) wohl nur sehr selten eintreten dürfte.

nimmt auch der Unterschied in der Seitenverschiebung der einzelnen Geschütze zu. (Vergleiche s_3 der Figur für die beiden Flügelgeschütze A und B.)

Insbesondere ist hervorzuheben, dass in dem Falle, als der Hilfszielpunkt $(HZ)_4$ in der Verlängerung der Batteriefront gewählt wird, die Anwendung der gleichen Richtflächenstellung (die Anwendung irgend welcher Seitenverschiebung am Querarm ist natürlich in diesem Falle nicht möglich) zu parallelen Richtungen BZ und AX führt, während ein hinter der Batteriefront gelegener Hilfszielpunkt $(HZ)_5$ bei Anwendung der gleichen Seitenverschiebung oder Richtflächenstellung — z. B. entsprechend dem Winkel v, welcher für das Flügelgeschütz B erforderlich wäre — zu divergierenden Richtungen BZ und AY führen muss.

Man ersieht hieraus, dass in dem Maße, als durch Anwendung der Richtfläche in der Wahl der Hilfszielpunkte ein größerer Spielraum gewährt ist, auch die Vorsorgen, bezw. Umständlichkeiten bezüglich Vereinigung der Richtungen durch geschützweise Correctur häufiger eintreten werden.

In allen Fällen, in welchen die Nothwendigkeit geschützweiser Correctur eintritt, muss darauf Bedacht genommen werden, dieselbe womöglich vor Abgabe des Schusses zu bestimmen, da sonst das Einschießen verzögert würde und überdies eine Anzahl von Schüssen nutzlos verloren gienge.

Zu diesem Zwecke sind wieder umständliche Vorkehrungen nothwendig, kleine Rechenoperationen (Anwendung von Rechenschiebern), um das Maß der, den einzelnen Geschütz-Intervallen entsprechenden, je nach der Lage des Hilfszielpunktes zu- oder abnehmenden Correctur, zu ermitteln.

Da in verdeckter Stellung dieses Correcturmaß häufig nur von einem seitwärts gelegenen Beobachtungspunkt aus bestimmt werden kann, erheischt dies wieder eine Einschränkung in der Wahl des Hilfszielpunktes und des Beobachtungspunktes, ja macht diese Wahl fast unmöglich, wenn das zu bestimmende Correcturmaß für alle Geschütze praktisch gleich sein soll.

Streng theoretisch genommen sollten nach Fig. 2 die einzelnen Geschütze der Batterie AB, der Beobachtungspunkt P, der Vereinigungspunkt Z im Ziele und der Hilfszielpunkt (HZ) auf demselben Kreise liegen. Nur dann schließen die von den einzelnen Geschützen zum Punkte Z und zum Hilfszielpunkt gezogenen Visierstrahlen denselben Winkel α ein, wie die vom Beobachtungspunkte P zu den bezeichneten Punkten gezogenen Strahlen. Die diesem Winkel entsprechende Seitenverschiebung s ist für alle Geschütze gleich.

Dass in der Praxis dieses Verhältnis, selbst nur annähernd, kaum je erreicht werden kann, und auch dann nur höchstens zufällig, ist wohl einleuchtend.

Weitaus einfacher gestaltet sich die Übertragung dieses Correcturmaßes für ein einzelnes Geschütz, weil dann nur mehr der Forderung entsprochen werden muss, durch diese Übertragung die Richtungsebene des Geschützes zum Schnitte mit dem Ziel, oder diesem doch so nahe zu bringen, dass dann für einen in dieser Richtungsebene gelegenen Hilfszielpunkt — die Sprengwolke — die früher angeführten Schwierigkeiten nicht mehr bestehen.

Die Methode des Richtschusses gestattet diese Art der Übertragung und hat überdies den Vortheil der kriegsmäßigen Einfachheit.

2. Theorie des Richtschusses.

Dem Wesen nach besteht diese Methode darin, dass in allen jenen Fällen, in welchen ein natürlicher Hilfszielpunkt nicht benützt werden kann, weil derselbe überhaupt nicht vorhanden oder so ungünstig gelegen ist, dass die früher erwähnten Schwierigkeiten eintreten müssten, ein künstlicher Hilfszielpunkt in Form einer Shrapnel-Sprengwolke geschaffen wird.

Natürlich muss dieser Hilfszielpunkt so liegen, dass damit der angestrebte Zweck auch erreicht wird, d. h. dass durch die Vereinigung der Richtungsebenen sämmtlicher Geschütze in diesem Hilfszielpunkt auch die Seitenrichtungen derselben mit der für das Einschießen erforderlichen Übereinstimmung durch das zu beschießende Ziel gehen, oder doch leicht dahin übertragen werden können. Theoretisch wird dies nur dann erreicht, wenn — wie aus den zu Fig. 1 gegebenen Erläuterungen entnommen werden kann — die Sprengwolke gerade oberhalb des Zieles sich befindet, u. zw. so hoch, dass sie von allen in Betracht kommenden Geschützen aus gesehen werden kann. In der Praxis wird diese strenge Forderung wohl kaum je erreicht werden, ist aber auch keineswegs nothwendig. Es genügt vollkommen, wenn die Sprengwolke, abgesehen von ihrer zum Erfassen derselben nothwendigen Höhenlage, nicht allzu weit hinter oder vor dem Ziele erscheint, damit die Richtungen der nach ihr eingerichteten Geschütze derart durch das Ziel gehen, dass beim Einschießen die Schüsse beobachtungsfähig sind. Auch bei den anderen indirecten Richtmethoden wird nur dieser Zweck angestrebt, weil ja dadurch allein das Einschießen überhaupt ermöglicht ist.

Die Theorie des Richtschusses soll an Fig. 3 erläutert werden.

Dem Vorangegangenen entsprechend wird die günstige Lage des Sprengpunktes *S* für die hinter der Deckung *D* stehenden Geschütze *G* die dargestellte sein; der Sprengpunkt liegt über dem Ziele und gerade so hoch über den, von den Geschützen zum höchsten Punkt der Deckung gezogenen Visierstrahlen, dass er von allen Geschützen aus gesehen werden kann.

Damit der Sprengpunkt — die Sprengwolke — gerade über dem Ziele erscheint, muss die Tempierung des zur Erzeugung dieser Sprengwolke verwendeten Shrapnels, abgesehen von möglichen, infolge der Tageseinflüsse zu berücksichtigenden Tempierungs-Correcturen der Zielentfernung *G Z*, vermehrt um das normale Sprengintervall, entsprechen. Die Nichtberücksichtigung des Sprengintervalles würde zur Folge haben, dass der Sprengpunkt um das Maß desselben vor das Ziel zu liegen käme, was vom praktischen Standpunkte allerdings nebensächlich ist.

Damit die Sprengwolke auch über die, von den einzelnen Geschützen zum höchsten Punkte der Deckung gezogenen Visierstrahlen *G D* zu liegen kommt, muss eine solche Flugbahnlage gewählt werden, dass das Shrapnel unbedingt zur Explosion gelangt, bevor dessen Bahn noch einen der in Betracht kommenden Visierstrahlen geschnitten, bezw. gekreuzt hat. Dieses wird sicher erreicht, sobald von jenem Geschütze, welches im Verhältnis zur vorliegenden Deckung am tiefsten steht, mit einer solchen Aufsatzstellung über den höchsten Punkt der Deckung gerichtet wird, welche der Distanz *G Z*, vermehrt um die halbe größte Längenstreuung des Zünders, entspricht.

Diese Forderungen der Theorie scheinen auf den ersten Blick etwas strenge und nicht leicht erfüllbar zu sein, doch ist dies wirklich nur Schein, sobald man die Bedürfnisse der Praxis im Auge behält. Mit Rücksicht auf diese dürfte es gleichgiltig sein, ob die Sprengwolke genau über dem Ziele oder um das normale Sprengintervall vor dem Ziele erscheint, zumal die Entfernung des Zieles nur äußerst selten genau bekannt ist und bei Schätzungen, ja selbst bei Messungen der begangene Fehler in den meisten Fällen das Sprengintervall übertreffen wird. Für das praktische Schießen genügt es — wie schon erwähnt — vollkommen, wenn die Sprengwolke nicht weiter vom Ziele entfernt ist, als es die zum Einschießen nothwendige Vereinigung der Richtungen im Ziele erfordert.

Da selbst bei einer Lage der Sprengwolke in der halben Zielentfernung die Richtungen noch das Ziel treffen, welches in gleicher Breitenausdehnung wie die eigene Batteriestellung gedacht wird, sobald ein mittleres Geschütz — wie thunlichst anzustreben — den Richtschuss abgegeben hat, und diese Lage schon einen gewaltigen Schätzungsfehler

voraussetzt, so wird — wie aus dem später darzulegenden Vorgang zu entnehmen ist — mit Sicherheit zu erwarten sein, dass die Vereinigung der Richtungen im Ziele eine für das Einschießen genügende ist.

Bei Schätzungsfehlern im positiven Sinne ist das Verhältnis ein günstigeres, weshalb in der Praxis dieses Verhältnis anzustreben sein wird.

Was nun die Forderung bezüglich der Flugbahnlage des Richtschusses anbelangt, so kann man derselben immer gerecht werden, weil eine die Mindestforderung übersteigende Leistung nur den kaum in Betracht kommenden Nachtheil hat, dass man die Sprengwolke — welche dann höher liegen wird — weniger leicht erfasst, und mithin leichter Abweichungen beim Festlegen der Richtungen der einzelnen Geschütze auftreten. Doch kann auch dies bei nur einiger Übung gewiss vermieden werden.

3. Vorgang.

Bei der nun folgenden Beschreibung des Vorganges in der Praxis soll derselbe zuerst ganz allgemein mit den nothwendigen Erläuterungen dargestellt werden. Dann sollen die wichtigsten, besonderen Fälle besprochen und die hiebei zu berücksichtigenden Abweichungen erklärt und schließlich soll auf die möglichen Vereinfachungen hingewiesen werden.

Beim praktischen Schießen handelt es sich in erster Linie um die Bestimmung der Entfernung des Zieles. Angenommen, diese könne nur durch Schätzung erfolgen, so ist es vortheilhaft, aber keineswegs unbedingt nothwendig, wenn das Resultat derselben größer ausfällt, als die Entfernung thatsächlich ist, weil — wie aus dem Vorhergegangenen klar sein dürfte — die Abweichungen der einzelnen Richtungsebenen von einander in der Höhe des Zieles kleiner ausfallen, als im Gegenfalle, wenn die geschätzte Entfernung um dasselbe Maß zu klein ist.

Sodann wird zur Abgabe des Richtschusses einem Geschütze — wenn keine anderen Rücksichten zu nehmen sind, am zweckmäßigsten einem mittleren — die genaue oder annähernde Seitenrichtung nach dem zu beschießenden Ziele ertheilt. Dieses Geschütz wird mit einem, der geschätzten Distanz entsprechend tempierten Shrapnel geladen, und mit einer Aufsatzstellung, welche der geschätzten Entfernung mehr 200 Schritte entspricht, gegen den höchsten Punkt der vorliegenden Deckung gerichtet, natürlich ohne die Seitenrichtung zu verändern.

Wird nun das Shrapnel abgefeuert, so wird, eine normale Functionierung desselben vorausgesetzt, die Sprengwolke, von den Geschützen aus gesehen, über der Deckung sichtbar werden. Sobald dies erfolgt, projiciert sich jeder Geschützvormeister am besten mit Zuhilfenahme

des Senkels (oder der frei an einem Finger herabhängenden Raumnadel) die Sprengwolke im Momente ihres Erscheinens vertical nach abwärts auf die Deckung oder das zwischenliegende Terrain, wo gerade ein günstiger Anhaltspunkt sich vorfindet, gibt nun seinem Geschütze nach diesem Punkte die Seitenrichtung, und legt dieselbe mittels Richtlatten fest.

Wurde dem zur Abgabe des Richtschusses bestimmten Geschütze die Seitenrichtung nur annähernd ertheilt, so dürfte in der Mehrzahl der Fälle eine Correctur der Seitenrichtung nothwendig werden, welche aber, da die Richtungsebenen sämmtlicher Geschütze nunmehr in der Sprengwolke vereinigt wurden, für alle Geschütze dieselbe ist, und mit Zuhilfenahme des noch zur Besprechung gelangenden Schöffler'schen Messstabes leicht ermittelt werden kann.

Der weitere Vorgang des Schießens ist dem gegen nicht verdeckte Ziele unter Anwendung des Richtbogens gleich.

4. Erläuterungen.

Aus der Fig. 4 ist zu entnehmen, warum es vortheilhaft ist, die Distanz zur Abgabe des Richtschusses lieber größer als kleiner zu schätzen.

Entspricht beispielsweise der Punkt *A* der geschätzten Entfernung und betrüge das Maß der Abweichung von der wahren Zieldistanz $^1/_4$ derselben, so ist klar, dass die Vereinigung der Richtungsebenen der einzelnen Geschütze eine bessere ist, als wenn die Zielentfernung um dasselbe Maß zu klein geschätzt worden wäre (Punkt *B*). Es ist eben die Abweichung der Richtungsebenen im Ziele im ersteren Falle $^1/_5$, im letzteren $^1/_3$ des Abstandes der in Betracht kommenden Geschütze.

Dass selbst ein so bedeutender Schätzungsfehler von 25% der Zieldistanz noch eine zufriedenstellende Vereinigung der Richtungen ergibt, besonders wenn er im positiven Sinne auftritt, erhellt aus dem Resultat bei Betrachtung einer Batterie von 8 Geschützen mit normalen Geschützabständen von 20 Schritten; die Abweichung der Richtungen der Flügelgeschütze beträgt dann 28, bezw. 47 Schritte.

Die Seitenrichtung für das den Richtschuss abgebende Geschütz erfolgt am zweckmäßigsten und verlässlichsten durch directe Vermittlung des Batterie-Commandanten. Letzteres ist unbedingt nothwendig, wenn das zu beschießende Ziel nur von einem seitwärts gelegenen Standpunkt aus gesehen werden kann. Der Vorgang hiebei richtet sich je nach den Verhältnissen. Gewöhnlich wird der Batterie-Commandant seiner Batterie voraus sein; er hat dann hinlänglich Zeit, die Verhältnisse zu würdigen und die zweckmäßigste Art der Einrichtung des Richtschusses vorzubereiten. Sieht er das Ziel von der

Deckung oder von einem Punkte hinter der gewählten Batteriestellung, so ist es am besten, die Richtungsebene durch zwei Punkte zu markieren, wovon der hintere den Geschützstand des später einfahrenden Geschützes, der vordere den Hilfszielpunkt für die Seitenrichtung dieses Geschützes bezeichnet.

Kann der Batterie-Commandant das Ziel nur von einem seitwärts der gewählten Stellung gelegenen Punkt aus sehen, dann können zur Festlegung der (annähernden) Seitenrichtung verschiedene Anhaltspunkte dienen. Am nächsten liegend ist der natürliche Hilfszielpunkt, bei dessen Wahl man schon viel mehr Spielraum hat, als wenn derselbe für alle Geschütze der Batterie als Richtpunkt zu wählen ist, da von seiner Lage zum Ziel und zur Batteriestellung nur so viel gefordert wird, dass er von einem Geschütze aus überhaupt gesehen wird, und dass die Visur des nach ihm — wenn nothwendig auch mit Anwendung der erforderlichen Seitenverschiebung — eingerichteten, zur Abgabe des Richtschusses bestimmten Geschützes durch das Ziel geht, oder doch nicht allzuweit davon abweicht; diese Bedingungen können eben für ein Geschütz viel leichter erfüllt werden als für alle Geschütze der Batterie.

Ist einmal mit dem so gerichteten Geschütze der Richtschuss abgegeben worden, und sind sodann die Richtungen aller Geschütze in einem Punkte vereinigt, so ist auch eine etwa erforderliche Correctur der Seitenrichtung, welche nunmehr für alle Geschütze gleich ist, leicht ausgeführt.

Wenn man bedenkt, dass als Hilfszielpunkt für ein Geschütz alle möglichen, auch sehr weit entfernt, oder sehr nahe liegenden Gegenstände oder Terraintheile, z. B. Bergkuppen, Baumgruppen, Ecken von Wäldern, Kirchthürme oder andere weithin sichtbare Baulichkeiten, ja selbst Wolken benützt werden können, so wird sich nur äußerst selten der Fall ergeben, in welchem die Seitenrichtung für den Richtschuss nicht mit ziemlicher Genauigkeit ausgeführt werden kann.

Aber selbst in diesem, nur sehr selten eintretenden Falle ist der Vorgang nur insoferne umständlicher, als der nicht entsprechende Richtschuss einfach zu wiederholen ist, nachdem vorher die Abweichung berücksichtigt wurde. Dieser Fall wird umso seltener eintreten, als zumeist bei Anwendung des indirecten Schießens die Batterie mit geladenen Aufschlaggeschossen in die Stellung kommen dürfte. Um dann das zur Abgabe des Richtschusses bestimmte Geschoss nicht ausladen zu müssen, wird das Aufschlaggeschoss vor Abgabe des Richtschusses zur Controle der geschätzten Entfernung und der Seitenrichtung verwendet.

Dadurch ist auch noch eine Sicherheit geschaffen, dass in der Entfernungsbestimmung und der darnach angeordneten Tempierung des Shrapnels kein allzu großer Fehler begangen wird, was für die Genauigkeit der Vereinigung der Richtungen aller Geschütze nur vortheilhaft sein kann.

Damit soll aber keineswegs gesagt sein, dass — weil das eine, schon geladene Aufschlaggeschoss zur Controle der Distanz verwendet wird — dies auch mit mehreren geschehen kann, so dass der Abgabe des Richtschusses ein förmliches Einschießen vorangeht. Dies wäre unzweckmäßig, weil es zeitraubend und für den angestrebten Zweck des Richtschusses ganz überflüssig ist.

Ergibt sich vielleicht einmal die Nothwendigkeit, den Richtschuss wegen ungünstiger Lage der Sprengwolke wiederholen zu müssen, so kann die erforderliche Correctur der Seitenrichtung in einfachster Weise mit dem Schöffler'schen Messtab bestimmt werden, wie dies später eingehend erörtert werden wird.

Es wurde hervorgehoben, dass der Richtschuss von jenem Geschütze abgegeben werden soll, welches bezüglich der vorliegenden Deckung verhältnismäßig am tiefsten steht, um zu erreichen, dass die Sprengwolke von allen Geschützen aus sicher gesehen werden kann.

Abgesehen davon, dass die Geschütz-Vormeister in aufrechter Stellung das Erscheinen der Sprengwolke erwarten, mithin schon damit, und besonders noch in Verbindung mit der gegenüber der angewendeten Tempierung um 200 Schritte vermehrten Aufsatzstellung, ein gewisser Spielraum geschaffen ist, dass nicht ängstlich untersucht zu werden braucht, welches Geschütz thatsächlich am tiefsten steht, kann in zweifelhaften oder in jenen Fällen, wo augenscheinlich ein höher stehendes Geschütz zur Abgabe des Richtschusses bestimmt werden soll oder muss, dem erwünschten Umstande dadurch Rechnung getragen werden, dass die Höhenrichtung mit einer um mehr als 200 Schritte größeren Aufsatzstellung als die angewendete Tempierung ausgeführt wird.

Diese Rücksichtnahme erfordern besonders folgende, in der Praxis nicht selten auftretende Fälle:

1. Ein Geschütz der Batterie kann das zu beschießende Ziel direct anvisieren. Es ist einleuchtend, dass dieses Geschütz zur Abgabe des Richtschusses bestimmt wird [1]).

Ist in diesem Falle die Batteriestellung beispielsweise hinter einem Walde, einer Ortschaft o. dgl., so dass ein Flügel über die Deckung

[1]) Kann von mehreren Geschützen gegen das Ziel direct gerichtet werden, so ist thunlichst das der Batteriemitte am nächsten stehende hiezu fürzuwählen.

seitlich hinausragt, dann wird zumeist die Höhenrichtung mit dem um 200 Schritte vermehrten Aufsatz leicht ausführbar sein, weil es nicht schwer fällt zu entscheiden, wann die Visierlinie über die nach seitwärts verlängerte, durch den höchsten Punkt der Deckung gelegt gedachte Horizontale hinweggeht. Hat man irgend welche Bedenken, dass dieser Vorgang nicht zu dem gewünschten Resultat führt, so ist der Aufsatz um 500 Schritte und selbst bis zu 1.000 Schritte größer zu nehmen.

2. Einer Batterie im Regiments-Verbande wird ein Ziel zugewiesen, welches verdeckt liegt, von einer der anderen Batterien aber direct anvisiert werden kann.

In diesem Falle verfügt der Regiments-Commandant, dass ein Flügelgeschütz der letzteren Batterie zur Abgabe des Richtschusses dem Commandanten der ersten Batterie unterstellt wird, welcher den unter 1 besprochenen Vorgang einhalten, und zur Ertheilung der Höhenrichtung für den Richtschuss einen den Verhältnissen Rechnung tragenden, bedeutend vermehrten Aufsatz anwenden lässt.

3. Ein Ziel kann wohl direct anvisiert werden, es ist aber so undeutlich sichtbar, dass sich die Anwendung der Richtbogenrichtung empfiehlt. Wenn irgend ein Zweifel bestehen sollte, ob auch thatsächlich alle Geschütze den gewählten Zielpunkt erfassen können, und auch kein natürlicher Hilfszielpunkt als Anhaltspunkt zur Ausführung der Seitenrichtung vorhanden ist, empfiehlt sich immer die Anwendung des Richtschusses. Der Batterie-Commandant richtet in diesem Falle ein Geschütz selbst ein und lässt den Richtschuss — mit oder ohne vorangegangenem Schuss mit Aufschlaggeschoss — abgeben. In diesem Falle kann das Höherrichten ganz entfallen.

Diese Art der Abgabe eines Richtschusses wird sich vielleicht in manchen Fällen als ein Mittel empfehlen, welches der Commandant eines größeren Artilleriekörpers benützt, um in einfacher, jeden Zweifel ausschließender Weise den Ort der Vereinigung des Feuers mehrerer Batterien (Einbruchstelle, Anhäufung von Reserven) zu bezeichnen. Sie bildet auch ein Mittel, um in manchen schwierigen Fällen die Zielzuweisung seitens des höheren Artillerie-Commandanten an später einlangende Batterien zu erleichtern, bezw. die Auffassung zu unterstützen.

II. Der Messtab.

1. Einleitung.

Der Messtab, dessen ursprüngliche Bezeichnung „Sprenghöhenmesser“ vom Erfinder — Herrn Major Benedict Schöffler — wohl

deshalb gewählt wurde, um damit seine wichtigste Bestimmung zur Zeit der Construction zu bezeichnen, hat seither manche Veränderung durchgemacht, ohne deshalb — abgesehen von der Bezeichnung — wesentlich verändert worden zu sein.

Die erste kurze Beschreibung des Instrumentes und dessen Benützung zum „Beobachten der Sprenghöhen", zum „Messen von Terrainwinkeln" und zum „Bestimmen der Seitenverschiebung" ist in den „Mittheilungen", Jahrgang 1891, 8. Heft, enthalten.

Allgemeiner bekannt wurde der Sprenghöhenmesser in etwas veränderter Gestalt und mit erweiterter Gebrauchsfähigkeit durch die vom Major Schöffler verfasste Broschüre: „Lösung von Aufgaben mittels des Richtbogens und des Sprenghöhenmessers" (Wien und Leipzig 1897, Wilhelm Braumüller).

Aus einigen Besprechungen dieser Schrift[1]) war zu entnehmen, dass sowohl die Absicht des Constructeurs, wie auch die Gebrauchnahme des Instrumentchens missverstanden, bezw. falsch aufgefasst wurde, so dass die Kritik hierüber nichts weniger als günstig ausfiel. Die falsche Auffassung dürfte hauptsächlich in der nicht sehr glücklich gewählten Bezeichnung — „Sprenghöhenmesser" — zu suchen sein, obwohl der aufmerksame Leser der Broschüre aus der Aufgabe 18 ersehen konnte, dass es sich bei der Beobachtung der Sprengpunkte des Shrapnels nicht um ein Messen der Sprenghöhe, sondern um eine Beurtheilung der Sprengpunktslage zum Ziele handelt. Und diesen Zweck, gleich wie einige andere, erfüllt dieser Schießbehelf sehr gut, wie aus den nachfolgenden Erörterungen hervorgehen dürfte.

Wenn Major Schöffler in seiner Schrift auch das Messen des Terrainwinkels bespricht, so gesteht er doch die Schwierigkeiten desselben ein, besonders sobald es sich um die absolute (auf den Horizont bezogene) Größe desselben handelt. Nachdem durch die Erfahrungen der Schießschul-Abtheilung der Feld-Artillerie festgestellt wurde, dass die Messung des absoluten Terrainwinkels selbst in bekanntem Terrain keineswegs Resultate liefert, welche für das Schießen verwertet werden könnten, so wird im nachfolgenden nur das Messen von relativen Terrainwinkeln besprochen werden.

Die Benützung des Instrumentes zum Messen von Entfernungen, obwohl auf ganz richtigem Principe beruhend, erfordert das genaue Eintreffen von so vielen Voraussetzungen, dass dies im Felde kaum je erwartet werden kann. Aus diesem Grunde ist auch die hiezu in Aussicht

[1]) Juli-Heft 1897 der „Schweizerischen Zeitschrift für Artillerie und Genie". Literarisches Beiblatt zum „Militär-Wochenblatt", August 1897.

gestandene Theilung an dem zur Beschreibung gelangenden Messtab nicht mehr aufgenommen worden.

Die Bezeichnung „Messtab“ wurde jener „Sprenghöhenmesser“ aus dem Grunde vorgezogen, weil erstere die Bestimmung dieses Schießbehelfes allgemeiner kennzeichnet, da derselbe zum Messen von Seitenabweichungen und Winkeln, zum Beobachten der Lage von Shrapnel-Sprengpunkten zum Ziele, und nebenbei zu einigen leicht ausführbaren Überschlagsrechnungen ballistischer Natur dient, welche ohne ihn nur mit Hilfe von Schießtafeln ausgeführt werden können.

2. Beschreibung.

Der Messtab, Fig. 5, besteht aus einer 10*cm* langen, 23*mm* breiten Platte aus vernickeltem Messingblech, welche an einer der Stirnseiten einen öhrartigen Fortsatz *ö* trägt, um den Messtab an einer Schnur befestigen zu können.

An derselben Stirnseite befindet sich ein rechteckiger Ausschnitt *s*, dessen gegenüberliegende Begrenzungsflächen abgeschrägt und geschwärzt sind. Dieser Ausschnitt dient zur Beurtheilung der Sprenghöhen und ist daher so bemessen, dass derselbe — in 50*cm* Entfernung vom visierenden Auge gehalten — jener Winkelöffnung entspricht, welche zwischen dem mittleren Sprengpunkt und dem Fußpunkt des Zieles bestehen soll.

An den beiden Seitenflächen der den Messtab bildenden Blechplatte sind vier Eintheilungen angebracht. Zwei derselben — die Aufsatzscala *a* und die Strichscala e_1 — sind auf einer der Seitenflächen so angeordnet, dass der jeder Aufsatzstellung zugehörige Elevationswinkel in Strichen sofort abgelesen werden kann. Zu diesem Zwecke sind die, den einzelnen Horizontaldistanzen entsprechenden, für die (bei Verwendung des Messtabes in Betracht kommende) Visierlinienlänge von 50*cm* berechneten Aufsatzhöhen in zwei Reihen angebracht, während gegenüberliegend die Strichscala von 0 bis 150 (für dieselbe Visierlinienlänge berechnet) steht. Beide Scalen haben den Nullpunkt in der, das Öhr und den Ausschnitt tragenden Stirnkante — der Nullkante.

Letzteres gilt auch für die dritte, auf der anderen Seitenfläche angebrachte Millimeterscala *m*, welche gleichfalls der Visierlinienlänge von 50*cm* entspricht. Auf derselben Seitenfläche ist noch die ganz gleiche Strichscala e_2 der anderen Seitenfläche angebracht, um beim Messen von Terrainwinkeln zwischen zwei seitlich von einander abweichenden Punkten einen Anhaltspunkt in der horizontal zu haltenden Nullkante nach beiden Seiten hin zu haben.

Diese Eintheilungen sind übrigens ihrer Bestimmung gemäß mit Aufs., Str. und Seitenverschiebung bezeichnet.

3. Gebrauch.

Beim Gebrauche des Messtabes zur Beurtheilung der Sprenghöhen, zum Messen von Seitenabweichungen und Terrainwinkeln muss derselbe, wie schon erwähnt, an einer Schnur, und diese an der Innenseite des Rockkragens derart befestigt sein, dass die jeweilig zu benützende Kante des Messtabes bei mäßig gespannter Schnur in der Höhe des visierenden Auges gehalten 50*cm* von diesem entfernt zu liegen kommt.

Die auf dem Messtabe angebrachten Theilungen, sowie der Einschnitt an der Stirnkante sind deshalb für eine Visierlänge von 50*cm* (gleich der Hälfte der normalen des Feldgeschützes) berechnet, da diese der Armlänge und den sonst zu berücksichtigenden Verhältnissen am besten entspricht.

Es muss besonders betont werden, dass bei allen vorzunehmenden Messungen keineswegs eine mathematische Genauigkeit erwartet werden kann, gleichwie hervorgehoben werden muss, dass diese selbst in jenen Fällen, in welchen sie erwünscht sein könnte, nicht durchaus nothwendig ist. Der Grad der erreichbaren praktischen Genauigkeit hängt zumeist von der Aufmerksamkeit und Vertrautheit des Benützers ab. Für den Feldgebrauch ist die erreichbare Genauigkeit selbst bei nur mäßiger Übung vollkommen ausreichend.

a) Beurtheilen der Sprenghöhen.

Infolge der gegenwärtigen Einrichtung der Shrapnelzünder schließt der, vom Auge des Beobachters zu dem mittleren Sprengpunkte der normal functionierenden Shrapnels gezogen gedachte Visierstrahl mit der, durch den Fußpunkt des Zieles gelegt gedachten Flugbahnbasis immer den gleichen Winkel ein, gleichgiltig, in welcher Entfernung das Ziel steht.

Demgemäß ist der Einschnitt an der Nullkante des Messtabes (für die Entfernung 50*cm*) bestimmt.

Wird daher der Einschnitt in dieser Entfernung vom Auge des Beobachters gehalten, und ist die Zielentfernung vom Beobachter — wie in der Regel — nicht wesentlich verschieden jener von der Batterie, so kann die scheinbare Lage des mittleren Sprengpunktes zum Ziele einfach bestimmt werden: der Beobachter stellt durch Visieren über die untere Begrenzungskante diese auf den Fußpunkt des Zieles ein,

3. beim Übergang auf ein anderes, ungefähr in gleicher Entfernung liegendes Ziel, welches keinen deutlich sichtbaren Zielpunkt aufweist, schlecht oder von der Batterie aus gar nicht sichtbar ist;

4. bei Benützung eines seitlich des Zieles und in annähernd gleicher Entfernung liegenden Hilfszielpunktes;

5. beim Schießen aus verdeckter Stellung. In diesem Falle müssen natürlich die unter 1. und 2. genannten Ermittlungen immer zur Anwendung gelangen, während die unter 3. und 4. erwähnten nur im Bedarfsfalle angewendet werden.

Die Ermittlung der Seitenverschiebung mit dem Messtab findet in der Weise statt, dass letzterer, mit der Scala *m* zum visierenden Auge gewendet, die Nullkante nach links gewendet, auf den beabsichtigten Treffpunkt im Ziele durch Visieren eingestellt und der Daumen oder Zeigefinger der den Messtab haltenden rechten Hand so weit nach rechts hin verschoben wird, bis die Visur über die Begrenzung des auf der Scala schleifenden Fingers auf jenen Punkt (Hilfszielpunkt, Sprengwolke etc.) trifft, für welchen die Seitenverschiebung zu bestimmen war. Die Figur 6 erläutert den Vorgang: *A* ist das Auge des Beobachters, *Z* der angestrebte Treffpunkt, *S* der in die Linie *A Z* zu verlegende Sprengpunkt, *a* die Nullkante des Messtabes, *b* die Begrenzung des Fingers, über welche beiden Punkte gleichzeitig visiert wird.

Befindet sich der Punkt *S*, für welchen die Seitenverschiebung bestimmt werden soll, links vom Ziele, so ist es natürlich zweckmäßig, die Nullkante auf diesen Punkt und die Fingerbegrenzung auf den beabsichtigten Treffpunkt einzustellen.

Die Millimeter-Theilung der Scala *m* ist so bezeichnet, dass die Seitenverschiebung in Millimetern bei der Fingerbegrenzung unmittelbar abgelesen werden kann. Es ist nämlich der Abstand der Nullkante vom Theilstrich 10, der Abstand dieses vom Theilstrich 20 u. s. w. nur *5mm* groß, d. i. die Hälfte jener Größe, welcher die Bezeichnung entspricht, gemäß dem Verhältnisse des Messtababstandes vom Auge (*50cm*) zur Länge der Visierlinie des Geschützes (*100cm*).

c) Messen von Terrainwinkeln.

Es wurde schon in der Einleitung hervorgehoben, dass es sich nur um die Bestimmung von relativen Terrainwinkeln handelt, d. h. um jene Winkel, welche durch die verschiedene Höhenlage zweier ganz bestimmter Punkte im Terrain in Bezug auf den Standpunkt des Beobachters gegeben sind.

Die Ermittlung dieser Winkel hat für die Schießpraxis insoferne Bedeutung, als dadurch der Zusammenhang zwischen Aufsatz-, bezw. Richtbogenstellung und Tempierung gegeben ist, während derselbe im Gegenfalle erst durch das Schießen selbst gefunden werden muss, was Zeit und Munition kostet, mithin gleichbedeutend ist mit einer Einbuße an Wirkung.

Einige Beispiele werden dies klar machen; vorher soll jedoch die Ermittlung des Terrainwinkels erläutert werden.

Zum Messen des Terrainwinkels zweier übereinander liegenden (wenn auch verschieden weit entfernten) Punkte im Terrain hält man den Messtab bei gespannter Schnur derart vor dem visierenden Auge, dass die Strichscala e_2 zu demselben gewendet ist, stellt die Nullkante auf den höherliegenden Punkt ein und verschiebt den Daumen der den Messtab haltenden Hand so weit nach abwärts, bis die über die Begrenzung des Daumens gezogene Visur den tiefer liegenden Punkt trifft. Die zwischen der Nullkante und der Daumenbegrenzung liegende Anzahl Theilstriche ergibt den Terrainwinkel in Strichen.

Weicht der obere Punkt von dem unteren seitlich bedeutend ab, so dass ein directes Einstellen der Nullkante auf den oberen Punkt bei gleichzeitiger Visur gegen den unteren nicht möglich ist, so genügt die Einstellung der Nullkante in den Horizont des oberen Punktes vollkommen, was dadurch sehr erleichtert wird, wenn der Messtab ungefähr vertical, die Nullkante mithin horizontal gehalten wird.

Folgende typische Beispiele sollen die Verwertung des mit dem Messtabe gemessenen Terrainwinkels beim Schießen zeigen.

1. Sei in Fig. 7 Z das von der Batterie aus nicht sichtbare, jedoch von seitwärts zu beobachtende Ziel, zu dessen Beschießung der erhöht liegende Hilfszielpunkt HZ für die Höhenrichtung gewählt wurde, so wird die beim Einschießen ermittelte Aufsatzstellung im allgemeinen der Entfernung BX entsprechen.

Um beim Übergange zum Shrapnelfeuer die der thatsächlichen Zielentfernung BZ entsprechende Sprengpunktslage S zu erhalten, muss die Tempierung mit Bezug auf die ermittelte Aufsatzdistanz BX entsprechend vermehrt werden. Das Maß dieser Vermehrung ist durch den Terrainwinkel n gegeben, welcher in Strichen gemessen werden kann. Zur Übertragung desselben auf das für die Tempierung nothwendige Distanzmaß dient die, auf derselben Fläche des Messtabes angebrachte Distanzscala. Hiezu ist es zweckmäßig, einen handlichen Gegenstand mit geradliniger Begrenzung (Reitstock, Bleistift u. dgl.) senkrecht zur Längenrichtung des Messtabes derart anzulegen, dass die

Begrenzung mit dem betreffenden Theilstrich der Aufsatzscala, bezw. Strichscala übereinstimmt. In Fig. 5 zeigt beispielsweise die punktierte Linie, dass der Aufsatzstellung 31 ein Elevationswinkel von 71 Strich entspricht, und umgekehrt.

Z. B. Die beim Einschießen ermittelte Aufsatzdistanz ist 3.100, der Terrainwinkel n wurde mit 8 Strich gemessen. Der Aufsatzstellung 31 entspricht eine Strichzahl von 71; die dem Terrainwinkel entsprechende Strichzahl 8 hinzuaddiert, ergibt die Strichzahl 79 und dieser entspricht die Aufsatzstellung 3.350. Zum Schießen mit Shrapnels ist daher — abgesehen von einer etwaigen, durch die Tagesverhältnisse bedingten Tempierungs-Correctur — die Aufsatzstellung 31 und eine Tempierung von 3.350 anzuwenden.

Würde im weiteren Verlaufe das Ziel Z in die Stellung Z_1 gelangen, oder wäre ein Zielwechsel gegen ein in Z_1 neu auftretendes Ziel auszuführen, so ist der Vorgang ganz analog.

Z. B. Der beim Einschießen gegen Z_1 ermittelte Aufsatz wäre 2.600 und der Terrainwinkel n_1 wird mit 15 Strich gemessen, so entspricht bei Einhaltung des vorbeschriebenen Vorganges zum Beschießen dieses Zieles mit Shrapnels die Aufsatzstellung 26 und eine Tempierung von rund 31.

2. Beim Schießen aus verdeckter Stellung — oder aus offener Stellung bei Anwendung des Richtbogens — ist ein Zielwechsel vorzunehmen. Liegt das neue Ziel nicht in der gleichen Höhe, wie das vorher beschossene, so muss gegen ersteres nicht nur das Einschießen neu durchgeführt, sondern auch die entsprechende Tempierung abermals ermittelt werden. Durch Verwendung des Messtabes kann letzteres erspart werden.

Sei beispielsweise in Fig. 8 Z das ursprünglich beschossene Ziel, BH der Mündungshorizont, so entspricht die beim Einschießen ermittelte Richtbogenstellung — falls der Terrainwinkel n nicht vorher berücksichtigt werden konnte — der Horizontaldistanz BX, die hierauf ermittelte Tempierung der thatsächlichen Zieldistanz BZ.

Beim Zielwechsel gegen ein tiefer liegendes Ziel Z_1 kann die neuerliche Ermittlung der hiefür entsprechenden Tempierung entfallen, wenn der relative Terrainwinkel zwischen Z und Z_1 (also der Winkel $n + n_1$) gemessen wurde. Der Vorgang ist so wie unter 1 erklärt.

Z. B. Gegen Z wurde die Richtbogenstellung 38, die Tempierung 3.650 ermittelt; der Terrainwinkel zwischen Z und Z_1 wurde mit 15 Strich gemessen; beim Einschießen gegen Z_1 resultiert die

Richtbogenstellung 35, mithin die Tempierung 3.750, u. zw. durch folgenden Vorgang:

Der ursprünglichen Richtbogenstellung 38 entspricht eine Strichzahl von 96, der ursprünglichen Tempierung 3.650 eine solche von 90, die Differenz, 6, bildet das Maß der Überhöhung des Zieles Z über den Mündungshorizont. Nachdem die Differenz der Erhöhung des Zieles Z über jenes Z_1 mit 15 Strich gemessen wurde, so kommt bei der Tempierung für Z_1 noch der Unterschied zwischen 15 und 6, d. i. 9 Strich zu berücksichtigen, weil um dieses Maß das Ziel Z_1 unter dem Mündungshorizont liegt. Für Z_1 wurde die Richtbogenstellung 35 gefunden, dieser entspricht die Strichzahl 85, diese um 9 vermehrt ergibt 94, und dieser Strichzahl entspricht die Distanz 3.750, für welche die Tempierung zu geben ist.

Ganz ähnlich ist der Vorgang in dem Falle, wenn die beiden in Betracht kommenden Ziele nicht ober-, bezw. unterhalb des Mündungshorizontes liegen, sondern auf einer Seite desselben.

Z. B. Gegen ein erhöht liegendes Ziel wurde die Richtbogenstellung 38, Tempierung 33, gefunden, die Differenz der Strichzahl beider (die Höhenlage des Zieles über den Mündungshorizont darstellend) beträgt mithin $96 - 78 = 18$; der Terrainwinkel zwischen dem neuen und dem früheren Ziel wurde beispielsweise mit 10 Strich gemessen, so bleibt für das neue Ziel noch 8 Strich zu berücksichtigen, da dieses nur um 8 Strich über dem Mündungshorizont liegt. Würde beispielsweise die Richtbogenstellung beim Einschießen mit 34 ermittelt worden sein, so ist von der dieser Stellung entsprechenden Strichzahl 81 die Strichzahl 8 abzuziehen, was 73 ergibt, und hiezu die Distanz zu suchen; dies ergibt 3.150 für die anzuwendende Tempierung.

So umständlich der Vorgang auf den ersten Blick auch scheinen mag, so einfach gestaltet sich derselbe in der Praxis, mit dem Messstab in der Hand.

Nur wenige, ähnliche Aufgaben selbst gestellt und gelöst, werden in ganz kurzer Zeit jedermann dazu befähigen, die in diesem Verfahren liegenden Vortheile in der Praxis verwerten zu können. Dass es nicht gleichgiltig ist, bei einem Zielwechsel unter Umständen sofort zum Shrapnelschießen übergehen zu können, bedarf wohl keiner weiteren Begründung, da gerade in den hiefür in Betracht kommenden — wenngleich nur die Ausnahme bildenden — Fällen die Ermittlung der Tempierung oft recht umständlich und zeitraubend sein kann, wenn der Messtab oder ein ähnliches Instrument nicht zur Verfügung steht.

Nachdem eine, in den Tageseinflüssen begründete Tempierungs-Correctur immer in demselben Sinne auftritt, so erhellt daraus, dass

das ganze für Zielwechsel vorbeschriebene Verfahren dadurch keinerlei Änderung erfährt, weil immer nur die Differenzen zwischen Aufsatz-, bezw. Richtbogenstellung und Tempierung, den Höhenlagen der Ziele entsprechend, in Rücksicht zu ziehen sind.

d) Ballistische Überschlagsrechnungen.

Die mit Hilfe des Messtabes möglichen Berechnungen, welche mit praktisch durchaus hinreichender Genauigkeit ausgeführt werden können, gründen sich auf folgende Thatsachen und Regeln:

1. Ein Strich der Scalen e_1 und e_2 des Messtabes entspricht jenem kleinen Winkel n_1 eines rechtwinkligen Dreieckes, Fig. 9, dessen eine Kathete $a\,b = 1m$ und dessen andere Kathete $b\,c = 1.000$ Schritt $= 750m$ ist. Daher ist

$$\text{tang } n_1 = \frac{1}{750};$$

$n_1 = 4'\ 35''$ oder rund $4^1/_2$ Minuten.

2. Innerhalb der beim Feldgeschütz vorkommenden Elevationswinkel-Grenzen ist zur Bestimmung der Flugbahn-Ordinaten y folgende Formel zulässig:

$$y = x\ (\text{tang } \varepsilon - \text{tang } \varepsilon_x) \quad \ldots\ldots\ldots 1).$$

Die Bedeutung der in der Formel 1 vorkommenden Größen erhellt aus Fig. 10.

Ist $x = 1.000$ Schritt, dann ist nach Fig. 9 (Definition des Striches) $A\,C$ bestimmt, sobald der Winkel ε in Strichen gegeben ist, da eben in 1.000 Schritt Entfernung jeder Strich identisch ist mit $1m$ Winkelöffnung. Wenn beispielsweise $\varepsilon = 15$ Strich, so ist $A\,C = 15m$; es ist daher:

y (in Meter) $= \varepsilon - \varepsilon_x$ (beide Winkel in Strich ausgedrückt).

Für eine beliebige Entfernung x_1 ergibt sich nach Formel 1

$$y_1 = x_1\ (\text{tang } \varepsilon - \text{tang } \varepsilon_{x_1}),$$

$$\text{tang } \varepsilon = \frac{A_1 C_1}{x_1}\ ;\ \text{tang } \varepsilon_{x_1} = \frac{A_1 B_1}{x_1}.$$

Aus der Ähnlichkeit der in Fig. 10 in Betracht kommenden Dreiecke ergibt sich:

$$\frac{A_1\,C_1}{x_1} = \frac{A\,C}{x} \text{ und } \frac{A_1\,B_1}{x_1} = \frac{A\,B_2}{x};$$

und da $x = 1000^{\times} = 750m$ vorausgesetzt wurde:

$$\frac{A\,C}{x} = \varepsilon^{(s)} \text{ (in Strichen)},$$

$$\frac{A\,B_2}{x} = \varepsilon_{x_1}^{(s)} \text{ (in Strichen)}.$$

Mithin ist, x_1 in Schritten angenommen,

$$y_1 = \frac{x_1}{1000}\left(\varepsilon^{(s)} - \varepsilon_{x_1}^{(s)}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 2)$$

die allgemeine Formel zur Bestimmung der Flugbahn-Ordinaten. Diese Formel besagt: Um die Ordinate (die Erhebung der Bahn über ihre Basis) für irgend eine Entfernung zu bestimmen, braucht man nur die Differenz der Elevationswinkel für die ganze Bahn und jenen Theil derselben, für welchen die Ordinate zu ermitteln ist, in Strichen ausgedrückt, mit der Anzahl Tausende von Schritten der Entfernung zu multiplicieren.

3. Für ein erhöht (vertieft) liegendes Ziel ist beim Beschießen desselben der der Zielentfernung entsprechende Elevationswinkel um den Terrainwinkel zu vermehren (vermindern). Diese Berücksichtigung des Terrainwinkels findet beim directen Richten mittels des Aufsatzes schon durch dieses selbst statt, während bei Anwendung des Richtbogens die Stellung des letzteren angemessen zu verändern ist.

Im nachfolgenden sollen nun einige Berechnungen ausgeführt werden, wie sie bei Lösung von Schießaufgaben in der Praxis erforderlich werden können.

a) Der Regiments-Commandant, welcher dem erhaltenen Auftrage gemäß die zu beziehende Stellung ausgemittelt hat, findet, dass die rechte Flügelbatterie hinter einen auf 500 bis 700 Schritte entfernt liegenden Wald zu stehen kommt. Er will sich überzeugen, ob das in einer geschätzten Entfernung von 3.500 Schritt befindliche Ziel von der Flügelbatterie beschossen (der vorliegende Wald überschossen) werden kann, ohne die Front des Regimentes besonders staffeln zu müssen. Der vorliegende Wald befindet sich augenscheinlich fast im gleichen Niveau mit der gewählten Stellung.

Die Aufgabe ist eine Ordinatenbestimmung der Flugbahn von 3.500 Schritten für die Entfernung 500 Schritte (als ungünstigsten Fall).

Nach den auf derselben Seitenfläche des Messtabes befindlichen Scalen a und e_1 (für Aufsatz und Elevationswinkel in Strichen) entnimmt man, dass der Aufsatzstellung 35 ein Elevationswinkel von 84 Strich, der Entfernung 500 (Aufsatzstellung 5) ein solcher von 6 Strich entspricht. Die Differenz beider beträgt 78, welche mit 0·5 (Entfernung in Tausender ausgedrückt) zu multiplicieren ist; dies ergibt $39m$ für die Erhebung der Bahn über die Flugbahnbasis, oder $40m$ über dem Boden (bei $1m$ Feuerhöhe). Nachdem selbst hochstämmiger Wald selten über $25m$ hoch ist, so ergibt sich für das Überschießen des Waldes ein Überschuss von $15m$.

Bei diesem Resultate ist es naheliegend, dass der Regiments-Commandant noch weiter frägt, welchen Spielraum dieser Überschuss von 15*m* beim Einschießen gewährt, falls die Zielentfernung überschätzt wurde, oder das Ziel gegenüber der Batteriestellung vertieft liegen sollte, welche Umstände selten vorher richtig, bezw. zutreffend gewürdigt werden können. Die Rechnung ist folgende:

15*m* auf 500 Schritte Entfernung entspricht 30*m* auf 1.000 Schritte, der Überschuss stellt mithin 30 Strich zulässiger Elevationsverminderung oder Vertiefung des Zieles unter dem Horizont der Batteriestellung dar.

Wie schon angeführt, entspricht der geschätzten Zielentfernung von 3.500 Schritten ein Elevationswinkel von 84 Strich, diesen um 30 vermindert, resultiert ein Elevationswinkel von 54 Strich und diesem entspricht die Entfernung von rund 2.600 Schritt; der Spielraum beim Einschießen beträgt 900 Schritte. Das Ziel könnte, wenn es thatsächlich in der Entfernung von 3.500 Schritten stünde, $3{\cdot}5 \times 30 = 105m$ tiefer stehen als die Batterie.

b) Zur Begleitung des Hauptangriffes werden einige Batterien vorgezogen und nehmen 1.800 Schritte vom Gegner Stellung; die eigene Infanterie ist bis auf 800 Schritte an die feindliche Stellung herangekommen. Kann dieselbe ohne Gefährdung überschossen werden und, wenn ja, bis zu welcher Entfernung kann sie noch weiter vorgehen, wenn mit Rücksicht auf die beim Überschießen eigener Truppen nothwendige, besondere Vorsicht als Grundsatz gilt, dass die mittlere Bahn wenigstens 10*m* über dem Boden liegen soll? Das Terrain steigt gleichmäßig sanft an.

Diese Aufgabe ist wieder eine Ordinatenbestimmung der Bahn von 1.800 Schritt für die Entfernung 1.000 Schritt (von der Batterie aus). Nach der Aufsatzscala entspricht der Distanz 1.800 . . . 33 Striche,
„ „ „ „ „ „ 1.000 . . . 15 „
Differenz daher 18 Striche; $18 \times 1 = 18m$. Die mittlere Bahn liegt 18*m* über der Basis, daher rund 19*m* über dem Boden.

Wenn die eigene Infanterie bis auf 300 Schritte an den Gegner heran ist, so herrschen folgende Verhältnisse:
Zieldistanz 1.800 Schritt, entspricht . . . . . 33 Strichen,
Entfernung der Infanterie von der Batterie 1.500 Schritt, entspricht . . . . . 26 „
Differenz beider 7 Striche; $7 \times 1{\cdot}5 = 10{\cdot}5m$; es ist die Bahn daher noch 11*m* über dem Boden.

Wenn die Infanterie auf 200 Schritte vom Gegner ist:
1.800 Schritt . . . . 33 Striche
1.600 „ . . . . 28 „ } Differenz 5 Striche; $5 \times 1{\cdot}6 = 8m$.

Die eigene Infanterie kann daher fast bis auf 200 Schritte an den Gegner heran, ohne durch das Artilleriefeuer gefährdet zu werden, wenn nicht etwa die Rücksicht auf die Streuung des Shrapnelzünders es angezeigt erscheinen lässt, schon beim Anlangen der Infanterie auf 300 Schritte das Artilleriefeuer einzustellen. Auf jeden Fall gestatten die Verhältnisse das Begleiten des Infanterieangriffes durch Artilleriefeuer bis in die Sturmstellung.

c) Es ist zu untersuchen, ob ein Fesselballon, dessen Station in der geschätzten Entfernung von 5.000 Schritten sich befindet, noch beschossen werden kann, ohne die Protzstöcke eingraben zu müssen, wenn die Erhöhung des Ballons mit dem Messtab mit 140 Strich gemessen wurde. Die Elevation für 5.000 Schritt beträgt nach den Scalen rund 150 Striche, der Terrainwinkel, unter welchem der Ballon steht, ist . . 140 „

Summe 290 Striche

1 Strich = 4·5 Minuten

290 „ = 290 × 4·5 = 1.305 Minuten = 21° 45′.

Nachdem die Feldlafette Elevationen bis zu 25° gestattet, so ist das Beschießen des Ballons möglich.

In welcher Höhe befindet sich der Ballon unter den gegebenen Verhältnissen?

Die Erhöhung beträgt 140 Striche, d. h. 140*m* für je 1000 Schritte Entfernung, daher für die Entfernung 5.000 Schritte . . . 5 × 140 = 700*m*.

Wie mannigfach die Anwendung des Messtabes sein kann, obgleich immer dasselbe Princip verwertet wird, mag folgendes Beispiel zeigen:

Beim Einschießen unter Anwendung des Richtbogens gegen ein Ziel *Z*, Fig. 11, vor dem sich das Terrain gegen die eigene Batteriestellung hin senkt, wird eine Explosionswolke *W* des Aufschlaggeschosses 200 Schritte kurz beobachtet.

Würde man um dieses Maß corrigieren wollen, wie es naheliegt, weil bei der gewöhnlich angewendeten Aufsatzrichtung dieser Vorgang ganz correct ist, so würde nun die Bahn den Mündungshorizont *M B* in *C* schneiden, und der Geschossaufschlag W_1 abermals kurz erscheinen. Mit Hilfe des Messtabes kann man in kürzester Zeit die Überhöhung von *Z* über *W* messen und dies bei der anzuwendenden Correctur berücksichtigen.

Auf diesen Umstand sind manche Überraschungen beim Schießen zurückzuführen, wenn trotz wiederholter Correctur nicht das erhoffte Ereignis eintritt.

Den naheliegenden Einwand, dass man beim Einschießen zu derartigen Überschlagsrechnungen nicht die Zeit haben dürfte, möchte ich damit entkräften, dass dies ein immerhin seltener Fall ist, und der mit den Geheimnissen des Messtabes vertraute Batterie-Commandant nach dem Messen der Erhebung (Vertiefung) sofort weiß, wie groß die aus diesem Verhältnis resultierende Correctur des Richtbogens ist. Denn durch den wiederholten Gebrauch des Messtabes wird man leicht das Verhältnis der Strichzahl zu 100 Schritte Distanz in verschiedenen Entfernungen festhalten; es beträgt für 100 Schritt:

auf Entfernungen bis zu 2.000 Schritt . . . . rund 2 Striche
„ „ von 2.000 bis 4.000 Schritt . . . „ 3 „
„ „ über 4.000 Schritt . . . . „ 4 „
„ „ „ 5.000 „ . . . . „ 5 „

Misst man also beispielsweise, nachdem der 1. Schuss mit Richtbogenstellung 35 abgegeben wurde, 7 Striche, so weiß man, dass der Höhenunterschied allein 200 Schritte Correctur erfordert.

In ähnlicher Weise lassen sich noch mehrere Aufgaben stellen und lösen; doch dürfte das praktische Bedürfnis mit den angeführten drei Beispielen befriedigt sein. Von allgemeinerem, theoretischem Interesse könnte vielleicht noch die Art der Bestimmung der höchsten Erhebung einer Flugbahn sein, weshalb sie hier kurz skizziert werden soll.

Weil der Scheitelpunkt einer Bahn immer hinter der Distanzmitte liegt, so geht man von dieser aus, bestimmt hiefür die Flugbahn-Ordinate in der nach den vorangegangenen Beispielen bekannten Art, und schreitet um je 100 Schritt weiter zu neuerlicher Ordinaten-Berechnung, bis die letzte Ordinate gegenüber der vorletzten kleiner ausfällt. Je nachdem diese kleiner oder größer ist, als die drittletzte der ermittelten Ordinaten, hat man dann noch für die betreffende Zwischendistanz die Ordinate zu bestimmen, um zu entscheiden, welche die größte ist.

Z. B. für die Bahn von 5000 Schritt.

Der Bahn von 5.000 Schritt entspricht ein Elevationswinkel von 149 Strichen
„ „ „ 2.500 „ „ „ „ „ 52 „

$$y = 2{\cdot}5 \times (149 - 52) = 2{\cdot}5 \times 97 = 242{\cdot}5 m,$$

der Bahn von 2.600 Schritt entspricht ein Elevationswinkel von 55 Strichen

$$y = 2{\cdot}6 \times (149 - 55) = 2{\cdot}6 \times 94 = 244 m,$$

der Bahn von 2.700 Schritt entspricht ein Elevationswinkel von 58 Strichen

$$y = 2{\cdot}7 \times (149 - 58) = 2{\cdot}7 \times 91 = 245 m,$$

der Bahn von 2.800 Schritt entspricht ein Elevationswinkel von 61 Strichen

$$y = 2{\cdot}8 \times (149 - 61) = 2{\cdot}8 \times 88 = 246{\cdot}4 m,$$

der Bahn von 2.900 Schritt entspricht ein Elevationswinkel von 64 Strichen

$$y = 2{\cdot}9 \times (149 - 64) = 2{\cdot}9 \times 85 = 246{\cdot}5m,$$

der Bahn von 3.000 Schritt [1]) entspricht ein Elevationswinkel von 68 Strichen

$$y = 3 \times (149 - 68) = 3 \times 81 = 243m,$$

der Bahn von 2.850 Schritt entspricht ein Elevationswinkel von 62·5 Strichen

$$y = 2{\cdot}85 \times (146 - 62{\cdot}5) = 2{\cdot}85 \times 86{\cdot}5 = 246{\cdot}5m.$$

Die Scheitelhöhe beträgt daher 246·5*m*.

---

[1]) Die Berechnung dieser Ordinate ist streng genommen nicht mehr nothwendig, da in dem Falle, als 2 um 100 Schritte auseinanderliegende Ordinaten nahezu gleich sind, die um weitere 100 Schritt entfernte sicherlich kleiner ist.

Kriegsausrüstung einer Gürtelfestung.

(*Forteresse à grand développement.*)

Studie nach Veröffentlichungen des belgischen Genie-Capitäns V. Deguise,

von

Franz Škwor,

Hauptmann im k. und k. Geniestabe.

In seiner letzten Veröffentlichung, dem Lehrbuche des Festungskrieges, „*Attaque et défense des forteresses*“, widmet Capitän Deguise auch der Besprechung der hauptsächlichsten Maßnahmen, welche die Kriegsausrüstung der „forteresses à grand développement“ erfordert, einen eigenen Abschnitt.

Der Zweck der vorliegenden Studie ist einerseits die Erörterung des stofflichen Inhaltes dieser Darlegungen des Capitäns Deguise, anderseits will aber der Verfasser selbe ergänzen, um festzustellen, welchen Aufwand an Arbeit die Kriegsausrüstung einer „forteresse à grand développement“ hervorrufen dürfte und welcher Aufwand an Arbeitskräften nothwendig wird, um die Kriegsausrüstung in jenen Zeiträumen zu beenden, in welchen dies Capitän Deguise wünscht. Damit im Zusammenhange soll auch betrachtet werden, wo zur Erhöhung der Kriegsbereitschaft eine Vervollständigung der Friedens-Ausgestaltung der in Rede stehenden Gürtelfestungen — mithin eine Verringerung der Ausrüstungsmaßnahmen — angezeigt wäre.

Dieser Absicht entsprechend, sei die Studie wie folgt gegliedert:

I. Allgemeines, behufs Feststellung der Grundlage, nach welcher die Beurtheilung der Kriegsausrüstung einer „forteresse à grand développement“ zu erfolgen hätte,

II. Kriegsausrüstungs-Maßnahmen,

III. Arbeitskräfte für die Kriegsausrüstung.

I. Allgemeines.

Die Kriegsausrüstung bedeutet den Übergang aus den Friedensverhältnissen des Platzes in den Zustand der vollen Kampfbereitschaft.

Was den Friedenszustand der „forteresses à grand développement“ anbetrifft, könnte der Verfasser einfach auf den Inhalt seiner Studie

„Gürtelfestungen“ („Mittheilungen“, 1898, 6. Heft) hinweisen, wenn nicht Capitän Deguise in der Ausgestaltung der Gesammtheit dieser Befestigungsanlagen mehrfach Abänderungen vorgenommen hätte, worauf übrigens bezüglich der Details der einzelnen Stützpunkte schon in der Studie „Gürtel- und Noyau-Werke“ („Mittheilungen“, 1898, 11. Heft) aufmerksam gemacht wurde.

Von einer erneuerten, zusammenhängenden Beschreibung des Friedenszustandes der Beispielsfestung, welche Capitän Deguise seiner Schrift „*Attaque et défense des forteresses*“ zugrunde legt, sei jedoch zur Vermeidung theilweiser Wiederholungen abgesehen; derselbe gelangt in der Folge jeweilig nur insoweit zur Erwähnung, als es die Besprechung der einzelnen Abschnitte der vorliegenden Studie bedingt. Über die Ausdehnung der Beispielsfestung mag übrigens die Figur 50 auf Tafel 38 zur Studie „Gürtel- und Noyau-Werke“ Aufschluss geben.

Die geordnete Durchführung der Kriegsausrüstung bedingt, dass alle Maßnahmen schon im Frieden vorbereitet werden. Die diesbezüglichen Bereitstellungen finden nach Capitän Deguise in einem „Ausrüstungs-Entwurfe (*plan de mobilisation et de défense*)“ ihren Ausdruck, dessen Bearbeitung — im Einklange mit den Bestimmungen des belgischen „*Reglement provisoire sur le service de campagne*“ — einem eigenen Studien-Comité (*comité d'études*) obliegen soll.

Die Programm-Punkte, welche die erwähnte Dienstvorschrift dem Elaborate vorzeichnet, sind:

1. Befestigungswerke, militärische Etablissements und Terrainzone innerhalb der Festungsanlage;

2. Außenfeld der Festung;

3. Besatzung, Armierung, Munitions- und sonstige Ausrüstung;

4. Verpflegsstand der Einwohnerschaft; Zahl der zum Waffen-, Arbeits- und Feuerwehrdienste fähigen Einwohner; Zahl der zu Unterkunfts-, Spitals- oder Depotzwecken geeigneten Gebäude; Menge der erlangbaren Lebensmittel, Werkzeuge und Baumaterialien.

Schon der Umfang dieses Programmes deutet an, dass der vorher genannte Ausrüstungs-Entwurf bloß ein „Gesammt-Elaborat“ sein kann, welchem noch „Detail-Elaborate“ der einzelnen Fachorgane zugehören dürften.

Die Ausrüstungsthätigkeit selbst trennt Capitän Deguise in zwei Hauptabschnitte:

a) Die Vertheidigungs-Instandsetzung der Festung gegen ungestüme Angriffe (*attaques brusquées*) und

b) die Vorbereitung der Festung zur Abwehr belagerungsmäßiger Angriffe (*attaques pied à pied*).

Die Kampfbereitschaft gegen überraschende Angriffe kleinerer Abtheilungen müsste bei der Beispielsfestung mit Rücksicht auf die Grundsätze, nach welchen Capitän Deguise seine „forteresses à grand développement" ausgestaltet, schon nach einer einfachen Alarmierung der Festung erreichbar sein und höchstens geringfügige Ergänzungen nothwendig machen. Die volle Kampfbereitschaft gegen gewaltsame Angriffe größerer feindlicher Heereskörper wird dagegen neben der Mobilisierung der Festungsbesatzung auch umfangreichere Ergänzungen des Friedenszustandes der Festungsanlage bedingen; alle diese Ausrüstungsarbeiten müssen jedoch zeitgerecht eingeleitet und beendigt werden, weil der Gegner — das im Gegenfalle eintretende Schwächemoment benützend — sich in den Besitz des Platzes setzen könnte, ohne erst zur Heranziehung besonderer Belagerungsmittel schreiten zu müssen.

Die Ausrüstung der Festung gegen gewaltsame Angriffe in dem vollen Umkreise des Platzes stellt daher den wichtigsten Theil der Ausrüstungsthätigkeit dar und erst die Erlangung des Bereitschaftsgrades gegen derartige Angriffe rechtfertigt die Voraussetzung einer Belagerung durch den Angreifer.

Die Erreichung der Kampfbereitschaft gegen die letztere Angriffsart bildet somit bloß den Abschluss der Kriegsausrüstung.

Für die Vertheidigungs-Instandsetzung der Beispielsfestung rechnet Capitän Deguise drei Ausrüstungstage, nach welchem Zeitraum die Kampfbereitschaft gegen gewaltsame Angriffe erreicht sein soll, wobei aber gleichzeitig auch alle jene Arbeiten der Kriegsausrüstung gegen belagerungsmäßige Angriffe zur Durchführung beantragt werden, die der Gegner — einmal vor der Festung eingetroffen — verhindern könnte. Über den Zeitunterschied zwischen dem „ersten Mobilisierungstage" und dem „ersten Ausrüstungstage" macht Capitän Deguise keinerlei Angaben.

Die Zeit, welche für die Durchführung der Kriegsausrüstungs-Arbeiten veranschlagt werden kann, würde in Wirklichkeit von vielfachen Verhältnissen abhängig sein; Anhaltspunkte für die Bemessung dieser Ausrüstungszeit werden sich in jedem einzelnen Falle entweder aus der Aufgabe ergeben, welche der Festung zugedacht ist, oder es wird die Begrenzung dieser Zeit durch die Gefahr bedingt sein, welche der Festung, vermöge ihrer Lage und infolge besonderer, beim Gegner

mit Bezug auf deren Besitznahme eventuell schon im Frieden getroffener Vorsorgen droht.

Den Zeitpunkt für den Beginn der Kriegsausrüstung kann man also dem eigenen Ermessen nach bestimmen; den Zeitpunkt für die Beendigung beeinflusst aber bereits insoferne der Gegner, als derselbe „vorzeitig" vor der Festung erscheinen und hiedurch die Abwickelung der Arbeiten stören kann.

Dieser Zustand der Ungewissheit lässt es daher als erforderlich bezeichnen, eine Festung schon im Frieden so weit als thunlich auszubauen und auszurüsten, denn nur die möglichste Herabsetzung des Arbeitsumfanges gewährleistet die sichere Durchführung der Arbeiten im Bedarfsfalle und damit die rechtzeitige volle Kampfbereitschaft der Festung.

II. Kriegsausrüstungs-Maßnahmen.

Entsprechend dem Inhalte der Deguise'schen Schrift gelangen in den folgenden Zeilen vornehmlich die technischen Maßnahmen der Kriegsausrüstung zur Besprechung, während die allgemeinen militärischen und administrativen Maßnahmen nur insoweit abgehandelt werden, als dies die Vervollständigung des Gesammtbildes der Kriegsausrüstung erfordert. Hiebei hat der Verfasser getrachtet, thunlichst alle jene Punkte in die Besprechung einzubeziehen, welche vorhin bei dem Programme des Ausrüstungs-Entwurfes aufgezählt wurden.

1. Die Bereitstellung der Festungsbesatzung und ihrer Erfordernisse.

In den Rahmen des vorliegenden Aufsatzes würde die Beurtheilung der Bereitstellung der Besatzung mit Rücksicht auf die geforderte Kriegsbereitschaft der Festung und die Beurtheilung ihrer Mitwirkung bei der Kriegsausrüstung der Festung fallen; hierauf wäre aber auch festzustellen, welche Arbeiten für die Bereitstellung der Besatzung und ihrer Bedürfnisse im Ausrüstungsfalle auflaufen.

Die Bereitstellung der Kriegsbesatzung — also deren Mobilisierung — wird vornehmlich durch die organisatorische Gestaltung der Festungsbesatzung beeinflusst. Leider führt Capitän Deguise nicht an, in welcher Weise diese Organisation bei den „forteresses à grand développement" gedacht ist.

Besteht die Festungsbesatzung aus eigenen „Festungs-Formationen", so wird hiedurch nicht nur die Mobilisierung beschleunigt, sondern auch die Kraft der Vertheidigung gehoben, weil alle Vertheidiger das Kampfobject und dessen Umgebung, sowie ihre besonderen Obliegenheiten

aus der Zeit ihrer Friedensdienstleistung eingehend kennen. In diesem Falle würde sich zwischen den Friedensverhältnissen und dem Kriegszustande ein innigerer Zusammenhang ergeben, weil die — in der Festung bereits nach den Erfordernissen der taktischen Gliederung und Kampfbereitschaft vertheilte — Besatzung bloß den Kriegsstand anzunehmen hätte, ohne dass ein Wechsel in der Bestimmung ihrer einzelnen Theile eintreten müsste. Die Mobilisierung der Besatzung erfolgt also in diesem Falle in organischem Zusammenhange mit der Ausgestaltung der Festung und den Erfordernissen der steigenden Kampfbereitschaft; die Kriegsausrüstung wird ohne Störung durchführbar.

Bestehen im Frieden keine oder nur einzelne Festungs-Formationen, bezw. sind bloß schwache Cadres derselben vorhanden, so müsste angenommen werden, dass die hieraus folgenden Abgänge im Frieden durch „Feld-Formationen" gedeckt sind, welche im Mobilisierungsfalle von den erst aufzustellenden „Festungs-Formationen" abgelöst werden.

Ein solcher Besatzungswechsel würde daher nicht nur die Kriegsbereitschaft der Festung, sondern auch die Stetigkeit der Ausrüstungs-Arbeiten beeinflussen und auch eine vorübergehende Bindung von Theilen der Feldarmee an die Festung bedingen. Letzteres ist geradezu in diesem Falle unvermeidlich, weil die Festung sonst nicht über eine zur Abwehr überraschender Angriffe nothwendige Sicherheitsbesatzung verfügen würde.

Die hauptsächlichsten Erfordernisse der Festungsbesatzung sind die Unterkünfte, das Sanitäts- und das Verpflegs-Wesen. Diesbezügliche Erörterungen enthält das Deguise'sche Lehrbuch nicht.

Die Unterkunftsfrage würde im Frieden dadurch bereits gelöst erscheinen, wenn die einzelnen Befestigungswerke besetzt und die Reserven (Bezirksreserven, Hauptreserve) der taktischen Gliederung entsprechend in der Festung kaserniert sind. Für die Unterbringung der Kriegsstände können jedoch trotzdem Vergrößerungen der Kasernenanlagen durch Einbeziehung von Ortschaften oder durch Barackenbauten nothwendig werden. Namentlich die Bequartierung der Civil-Arbeiter-Abtheilungen, welche laut „*Règlement provisoire sur le service de campagne*" für die Kriegsausrüstungs-Arbeiten aufzubieten und militärisch zu organisieren sind, wird vielfach derartige Ortschaftslager bedingen.

Bei der Etablierung der Sanitäts- und Verpflegs-Anstalten wird m Ausrüstungsfalle, neben der Erweiterung aller schon im Frieden bestehenden Anstalten, namentlich die Aufstapelung von Vorräthen vielfache Arbeiten hervorrufen.

In gewissem Sinne muss man jedoch auch die Einwohnerschaft des umschlossenen Gebietes als zur Festungsbesatzung gehörig bezeichnen. Aus dieser Unterstellung folgt aber die Pflicht, für die Sicherheit und die Lebensbedürfnisse der Bewohner nach erfolgter Abschließung des Platzes vorzusorgen.

Zu diesen Vorsorgen gehören: polizeiliche Maßnahmen behufs Aufrechthaltung der öffentlichen Ordnung, die Bereitstellung von Feuerwehr- und Sanitäts-Posten, die Herstellung von Hohlbauten zum Schutze gegen Bombardements und die Ansammlung von Verpflegsvorräthen.

Alle diese Maßnahmen würden bei einer „forteresse à grand développement“ mit hoher Bevölkerungsziffer sicherlich einen großen Arbeitsumfang erreichen, dessen Bewältigung eine weitgehende Regelung des Dienstverkehres zwischen den Militär- und Civil-Behörden bedingen würde.

2. Kriegsausrüstungs-Arbeiten in der Gürtelstellung.

Die Kriegsausrüstungs-Arbeiten in der Gürtelstellung sind die wichtigste, aber auch die umfangreichste Aufgabe der Kriegsausrüstung.

Die „wichtigste“, weil die Gürtelstellung die Hauptvertheidigungslinie bildet, die „umfangreichste“, weil sich bei der großen Ausdehnung der Gefechtsstellung die Arbeiten einerseits anhäufen, anderseits aber der Charakter der Stellung eine weitgehende Ausgestaltung als angezeigt erscheinen lässt.

Nach den Darlegungen des Capitäns Deguise lassen sich die, in der Gürtelstellung einer „forteresse à grand développement“ vorzunehmenden Arbeiten wie folgt zusammenfassen:

a) die Vertheidigungs-Instandsetzung der Gürtelwerke,
b) die Vertheidigungs-Instandsetzung der Intervalle,
c) die Vorfeldlichtung,
d) das Herstellen und Zerstören von Communicationen,
e) die Vorsorgen für den Artilleriekampf in den Intervallen,
f) die Schaffung von Vorpositionen, und
g) die Vorbereitung von Abschnitten.

Zu *a*) Als fortificatorische Ausrüstungsarbeit ergibt sich nach Capitän Deguise bei der Vertheidigungs-Instandsetzung der Gürtelwerke eigentlich bloß die Herstellung der Drahtnetze. Diese Arbeit würde aber, selbst wenn das Material in jedem Werke bereitliegt, einen bedeutenden Arbeitsaufwand erfordern, weil — vergl. die Fig. 5 und 6,

Tafel 17, Studie „Gürtelfestungen“ — die Befestigungsobjecte mit sehr breiten Hindernisgürteln umgeben sind.

Bedenkt man, dass der Wert der Hindernisse vorwiegend bei überraschenden Angriffen zur Geltung kommt und es daher von hohem Vortheile ist, schon vom Anbeginne an — wo die Besatzung den Kriegsstand noch nicht erreicht hat und daher durch das passive Element der Hindernisse eine willkommene Stärkung erfährt — über den vollen Hinderniswert zu verfügen, so erscheint es räthlich, auch die Drahtnetze schon im Frieden herzustellen.

Schäden durch Witterungseinflüsse sind bei denselben kaum zu befürchten, oder doch leicht zu vermeiden.

Nicht so dringend als die vorgenannte Arbeit wäre das Einbringen der Kriegsverschlüsse der Fenster, denn diese sind eigentlich erst dann erforderlich, sobald der Angreifer den Kampf aufnimmt. Bei der vom Capitän Deguise gewählten Blendungsart würde es übrigens möglich sein, schon im Frieden — vergl. die Fig. 49, Tafel 38, Studie „Gürtel- und Noyau-Werke“ — außer den Flügeln der Lichtöffnungen in der Panzerblende, auch die Schubthüren der Gangöffnungen eingehängt zu belassen, und die Friedensfenster der Casematten nach Art von Glasthüren zu construieren. Die Instandsetzung der Kriegsverschlüsse würde sonach keine besondere Ausrüstungsarbeit bedeuten.

An artilleristischer Ausrüstungsarbeit ist bei den Gürtelwerken außer dem Feuerbereitstellen aller Geschütze und dem Füllen der Handmagazine hauptsächlich das Laborieren der Munition hervorzuheben. Dass Munition in nicht laboriertem Zustande in den Werken eingelagert ist, folgt aus der Aufzählung der einzelnen, in den Objecten für Artilleriezwecke vorhandenen Räume, worüber die Studie „Gürtel- und Noyau-Werke“ Aufschluss gibt. Eine Zufuhr von Material oder Munition erfolgt nicht, weil sich die gesammte Dotation in jedem Werke befindet, was als günstig bezeichnet werden kann.

In welchem Verhältnisse laborierte und nicht laborierte Munition zu einander stehen, gibt Capitän Deguise nicht an; jedenfalls ist das Laborieren eine sehr zeitraubende und gefährliche Beschäftigung, welche besser schon im Frieden zu leisten wäre. Dies würde — nachdem hier vornehmlich die Munition der Sicherheitsarmierung zur Sprache kommt — eine nachhaltige Steigerung der Kriegsbereitschaft der Festung hervorrufen. Wie sich das Erfordernis an Laborier- und Depoträumen beim Detail-Entwurfe der Gürtelwerke fühlbar macht, wurde bereits in der vorerwähnten Studie erörtert.

Zu *b*) Bei der Vertheidigungs-Instandsetzung der Intervalle kommen vorerst die permanenten Batterien der Fernkampf-Sicherheitsarmierung in Betracht, welche Capitän Deguise an den angreifbaren Fronten in den Intervallen der Gürtelstellung der Beispielsfestung aus „*Attaque et défense des forteresses*“ eingestellt hat. Diese Maßnahme bedeutet eine Stärkung der Fernkampf-Sicherheitsarmierung der „forteresses à grand développement“ gegenüber den Anträgen nach „*La fortification permanente etc.*“

Das Detail der baulichen Anlage der vorbezeichneten Batterien erläutert Capitän Deguise nicht. Weil ihre Armierung einen Theil der Geschützreserve des Platzes bildet, folgt, dass es sich um offene Anlagen handelt; auch kann man annehmen, dass, im Interesse der Sturmfreiheit dieser Geschützstellungen, selbe mit einem Hindernisse (Drahtnetz) umgeben sein werden, dessen Herstellung — wie bei den Gürtelwerken — während der Kriegsausrüstung zu erfolgen hätte.

Sturmfrei werden die in Rede stehenden Batterien umsomehr sein müssen, als in den Intervallen der „forteresse à grand développement“ keine anderen permanenten Anlagen bestehen, welche den Schutz der Batterien übernehmen würden. Die Besetzung der letzteren soll aber nach Capitän Deguise gleich beim Beginne der Kriegsausrüstung *(dès le premier jour de la mobilisation)*, also noch vor der weiteren Vertheidigungs-Instandsetzung der Intervalle erfolgen; es wären daher auch hier permanente Hindernisanlagen angezeigt.

Welche Verhältnisse bezüglich der Armierung der Batterien vorwalten, soll später (bei *e*) besprochen werden.

Für die Beurtheilung der vorzunehmenden fortificatorischen Ausgestaltung der Intervalle ist aus der Studie „Gürtelfestungen“ erinnerlich, dass Capitän Deguise zur Besetzung eines Intervalles etwa je drei Compagnien veranschlagt. Nach „*Attaque et défense des forteresses*“ werden jeder dieser Compagnien noch zwei bis vier Mitrailleusen — bezw. an besonders wichtigen Punkten 57*mm* Schnellfeuerkanonen — beigegeben und schließlich auch tragbare Projectoren zugewiesen, falls solche für die Ergänzung der Beleuchtungszonen der Werk-Intervall-Projectoren erforderlich wären.

Nach dem Erkennen der Richtung des belagerungsmäßigen Angriffes sollen die Intervalle der betreffenden Front dichter besetzt werden.

Capitän Deguise verdoppelt zu diesem Behufe die Stärke der Infanterie-Besatzung und beantragt im Vereine damit einen weiteren Ausbau der Intervall-Anlagen.

Für die Herstellung der Infanterie-Deckungen in den Intervallen stellt Capitän Deguise folgende Grundsätze auf:

1. Der Zweck der Anlagen ist die frontale Vertheidigung der Intervalle; einfache Abtheilungsgräben sind daher Schanzen vorzuziehen.

2. Die Intervall-Anlagen dürfen das Schussfeld der Werk-Traditoren und Werkflanken nicht verstellen, dagegen müssen sie deren todte Räume beheben.

3. Man begnüge sich mit der Einsicht und Beherrschung des nächsten Vorterrains und lege die Befestigungslinien möglichst verdeckt an.

4. Jede der Anlagen besteht aus einem Abtheilungsgraben als Kampfstellung, einem Schutzgraben als Ruhestellung und den erforderlichen Verbindungsgräben nach vor- und rückwärts. Abtheilungsgraben und Schutzgraben erhalten gegen Sprengstücke und Füllkugeln sichernde Einbauten.

Wie schon in der Studie „Gürtelfestungen" hervorgehoben wurde, wird die Gürtellinie als in sich geschlossene Vertheidigungsstellung in nebeneinander befindliche Gefechtsgruppen zerfallen; diesen Gefechtsgruppen muss somit auch die fortificatorische Ausgestaltung entsprechen. Nachdem die Gürtelwerke (Gürtelwerksgruppen) den festen Rahmen der Stellung bilden, werden selbe auch die Stützpunkte der hauptsächlichsten Gefechtsgruppen sein, zwischen welchen — je nach dem Terrain und der Länge der Intervalle — sich eventuell weitere Gefechtsgruppen einschieben. Es wird daher in Wirklichkeit weder eine einheitliche Bemessung der Besatzungsstärken, noch ein gleichartiger Ausbau aller Intervalle eintreten.

In allen Fällen muss man jedoch bei der fortificatorischen Detail-Anordnung des Ausbaues der Gefechtsstellung einerseits damit rechnen, dass die Bewachung der Stellung mit thunlichst geringen Kräften möglich wird, welche aber auch in der Lage sein müssen, bis zum Eintreffen der Reserven Widerstand zu leisten, dass aber anderseits die volle Entwickelung der Kräfte zur wirksamen Abwehr durchführbar sein und diese unter begünstigenden Verhältnissen erfolgen muss. Eine derartige kräftige Besetzung der Gefechtsstellung kann nun sowohl — zeitweilig — zur Abwehr eines gewaltsamen Angriffes, als auch — dauernd — zur Abwehr eines, bereits gegen eine bestimmte Front angesetzten, belagerungsmäßigen Angriffes erforderlich werden.

Die Bewachung der Gefechtsstellung bedingt somit die Schaffung von Stützpunkten und die Anlage von Hindernissen, die Abwehr von Angriffen den Ausbau der Gefechtslinie in frontalem Sinne.

Ersterem Umstande trägt Capitän Deguise insoferne Rechnung, als durch das Einschalten der Compagnie-Stellungen eine Zertheilung des großen in mehrere kleine Intervalle angestrebt wird; dem letzteren Umstande wird aber bloß an der thatsächlich belagerungsmäßig angegriffenen Front Rechnung getragen.

Verfasser dieser Studie ist der Ansicht, dass der volle Ausbau der Gefechtsstellung an allen angreifbaren Fronten von Haus aus erfolgen soll, wobei sich — entsprechend der hiedurch ausgedrückten Steigerung der Kampfbereitschaft — in der Durchführung als erste Leistung die Schaffung von Stützpunkten, als zweite der frontale Abschluss der Intervalle ergibt. Welcher Art bei diesem Ausbau das Tracé der Stützpunkte — Abtheilungsgraben oder Schanze — sein wird, hängt vom Terrain ab; insbesondere dort, wo letzteres zur Schanzenform zwingt, dürfte es angezeigt sein, die Hohlbauten in permanentem Stile zu erbauen, da nicht jeder provisorische Hohlbau mit Rücksicht auf das feindliche Feuer, das ein derartiger Stützpunkt auf sich zieht, die nöthige Widerstandsfähigkeit besitzen dürfte.

In die einzelnen Gefechtsgruppen der Gürtelstellung müssen sich naturgemäß auch die Intervall-Batterien der Fernkampf-Sicherheitsarmierung einfügen; insbesondere weil selbe eines Schutzes durch die Infanterie bedürfen.

Damit ist aber — nachdem, wie schon erwähnt, diese Batterien am ersten Ausrüstungstage zu armieren sind — auch die Bedingung gegeben, welche Intervall-Anlagen schon im Frieden zu erbauen wären. Es sind dies alle jene Infanterie-Stellungen, welche die Batterie-Bedeckungen aufnehmen, bezw. alle jene Anlagen, welche die allgemeine Sturmfreiheit der Intervalle ergänzen.

Zu *c)* Die Schussfeldfreilegungen in der Gürtelstellung trennt Capitän Deguise in drei Gruppen:

Freilegung des Schussfeldes der Befestigungsobjecte mit Rücksicht auf den Nahkampf;

Freilegung des Schussfeldes der Traditoren-Batterien;

Freilegung des Schussfeldes der Fernkampfgeschütze.

Was die Nahfelder der Befestigungswerke anbelangt, so ist es unbedingt erforderlich, dass die Bauverbotgesetze strenge gehandhabt werden; es ist aber auch gelegentlich der Erbauung der permanenten Werke eine Regulierung des Umterrains derselben nothwendig. Dies gilt sowohl bezüglich der Feuerabgabe ins Vorfeld, als auch bezüglich der Traditoren-Batterien. Man sollte hiebei auch größere Erdbewegungen und Abholzungen nicht scheuen, denn erst durch selbe erhalten die Befestigungen ihren vollen praktischen Wert. Die hierauf bezughabenden

Arbeiten wären daher eher zum Friedensausbau der Festung, als zur Kriegsausrüstung zu zählen.

Anders gestalten sich die Verhältnisse bezüglich der Schussfeldfreilegung für die Fernkampfgeschütze.

Für alle direct feuernden Geschütze — also insbesondere für die Flachbahngeschütze der Fernkampf-Sicherheitsarmierung — wird es in vielen Fällen nothwendig sein, jene Schussrichtungen freizulegen, welche Versammlungszonen oder Hauptannäherungswegen des Angreifers gelten; diese Arbeiten wird man — so erwünscht dies wäre — oft im Frieden nicht durchführen können und es werden selbe dann der Kriegsausrüstung überlassen bleiben.

Für die indirect feuernden Geschütze wird die Bodenbedeckung bezüglich der Schussabgabe so ziemlich belanglos; hier werden vornehmlich jene Lichtungen vorzunehmen sein, welche die Schussbeobachtung erleichtern. Observatorien und Ballons sind in dieser Beziehung in Betracht zu ziehen; namentlich der Ballon wird die Vorfeldlichtung ergänzen, indem derselbe bei großer Steighöhe eine meist volle Einsicht des Gefechtsfeldes zulässt.

Trotz dieses begünstigenden Einflusses kann der Verfasser die seitens des Capitäns Deguise bei dem applicatorischen Beispiel der Befestigung von Brüssel getroffenen Vorsorgen für die Freilegung des Schussfeldes als sehr gering bemessen bezeichnen, weil insbesondere die Schussfelder der Fernkampfgeschütze sehr wenig berücksichtigt erscheinen.

Auch wird in vielen Fällen der Ballon bloß das allgemeine Bild der Situation beim Angreifer entrollen und die Beobachtung von Observatorien jene sein, welche das Detail des Feuerkampfes beeinflusst.

Zu *d*). Der Ausbau des Wegnetzes innerhalb des Festungsgebietes ist von großer Wichtigkeit, weil hiedurch die Manövrierfähigkeit der Festungsbesatzung wesentlich gefördert wird; das Terrain innerhalb des Fortsgürtels sollte diesfalls ein einheitliches Manövrierfeld darstellen.

Weil aber ein gut ausgestaltetes Verkehrsnetz schon während der Kriegsausrüstung zur Bewältigung der vielfachen Transporte vorhanden sein muss, so dürften dem Ausbaue im Kriegsfalle nur Detail-Ergänzungen (Gefechts- und Colonnenwege) örtlicher Natur überlassen werden.

Communications-Zerstörungen sollen nach Capitän Deguise im Außenfelde der Festung bis auf 15*km* Entfernung vorwärts der Gürtellinie vorgenommen werden; in die Zeit der Kriegsausrüstung würde diesbezüglich bloß die Bereitstellung der hiezu erforderlichen Mittel fallen.

Wo ein Flusslauf die Festung durchzieht, nimmt Capitän Deguise sowohl Sperren gegen das Eindringen feindlicher Fahrzeuge, als auch

gegen Brander in Aussicht; ihre Herstellung wird somit schon während der Kriegsausrüstung erfolgen müssen. Ist jedoch schon im Frieden auf dem betreffenden Flusse eine feindliche Flottille vorhanden, so müssten wohl erstere Sperren permanente Anlagen (Ufer-Batterien) sein.

Zu *e*) Bei der Besprechung des Ausbaues der Intervall-Anlagen wurde die spätere Ausgestaltung für den Artilleriekampf nicht erwähnt. Selbe sei nun im Vereine mit den für die Inkampfsetzung der Geschützreserve des Platzes im Frieden bestehenden Bereitstellungen besprochen.

Die Geschützreserve des Platzes — einschließlich der Geschütze für die Intervall-Batterien der Fernkampf-Sicherheitsarmierung — befindet sich nach „*Attaque et défense des forteresses*“ in dem Haupt-Arsenale, deren Munitions-Dotation in den Sector-Arsenalen der Festung deponiert. Ersteres stellt sich somit als Haupt-Geschützdepot dar, letztere bedeuten Haupt-Munitionsdepots der Festung.

Die Munitions-Magazine (Sector-Arsenale) sind nach Capitän Deguise derart bemessen, dass sie einen drei- bis fünftägigen Vorrath an laborierter Munition enthalten und dass zwei bis drei solche „Arsenale“ den Munitions-Bedarf an der Angriffsfront decken können.

Es wäre daher zulässig, diese Munitions-Magazine ausschließlich nach den Erfordernissen einer gesicherten Deponierung und Laborierung in der Festung anzulegen, wodurch sich auch die Abschubsverhältnisse vereinheitlichen würden. Die Bezeichnung „Sector-Arsenale“ ist somit nicht zutreffend. Als solche könnte man in den einzelnen Vertheidigungsbezirken Depotstellen errichten, an welchen neben den Geschützen der Fernkampf-Sicherheitsarmierung und ihrem Vorrathe an Bereitschafts-Munition, alle Erfordernisse für den Ausbau der Vertheidigungsanlagen des betreffenden Vertheidigungsbezirkes bereitzuhalten wären.

Den Munitions-Abschub nimmt Capitän Deguise zweckmäßigerweise aus den Hauptdepots direct zu den Batterien in Aussicht; ebenso zweckmäßig wären aber auch die nach „*La fortification permanente etc.*“ in den Intervallen angeordneten und für die Batteriegruppen bestimmten „Munitions-Vertheilungsmagazine“ gewesen, welche bei der Beispielsfestung von „*Attaque et défense des forteresses*“ nicht mehr angetragen erscheinen. In diesen Magazinen war es möglich, einen zwei- bis dreitägigen Vorrath für den Fall des Versagens des gewöhnlichen Munitions-Nachschubes aufzustapeln. Aber abgesehen von solchen Störungen ist das Vorhandensein einer Munitions-Reserve innerhalb der Batteriegruppen aus dem Grunde angezeigt, weil es nach den jeweiligen Gefechtsverhältnissen vorkommen kann, dass eine oder die andere Batteriegruppe mehr verfeuert, als ihre sogenannte Tagesdotation.

Diese Gruppenmagazine müssten aber — wie schon in der Studie „Gürtelfestungen“ hervorgehoben — permanente Bauten sein und in allen Richtungen angelegt werden, nach welchen die Geschützreserve des Platzes eventuell in Kampf treten kann.

Das Laborieren der Munition für die Geschützreserve bleibt aus den gleichen Gründen misslich, wie selbe bei der Bereitstellung der Munition in den Gürtelwerken besprochen wurden.

Die Verschiebung der bereitgestellten Vertheidigungsmittel erfolgt — wie bekannt — bei den „forteresses à grand développement“ mit Benützung eines Festungsbahnnetzes; auf dessen permanenten Linien ist nach Capitän Deguise der Locomotivbetrieb zulässig, auf den feldmäßig verlegten Strängen erfolgt der Betrieb durch Pferde- oder Menschenkräfte.

Es sei hier bemerkt, dass sich Capitän Deguise bezüglich dieser Daten auf das französische „*Règlement sur le service des bouches à feu de siège et de place*“ beruft.

Die Forderung, dass die Intervall-Batterien der Fernkampf-Sicherheitsarmierung sofort am Beginne der Kriegsausrüstung armiert werden sollen, würde bedingen, dass diese Batterien auf permanenten Zweigbahnen erreichbar sind. Ist dies nicht der Fall, so tritt zu dem Verladen und Abtransport des Batterie-Materiales noch das Vorbringen des Geleise-Materiales und der Bau der Zweigstrecken, worauf erst das Armieren der Batterien erfolgen könnte. Dies würde die Armierung bedeutend verzögern und erschweren, so dass — mit Rücksicht auf den Umstand, als bloß 150*mm* Haubitzen und 75*mm* Kanonen in Frage kommen — ein Straßentransport mit Pferden vorzuziehen wäre. Insbesondere, wenn diese Geschütze und deren Bereitschaftsmunition — wie schon bemerkt — in den einzelnen Vertheidigungsbezirken deponiert und die Bettungen schon im Frieden verlegt wären, würden sich bei den kurzen Transportwegen und dem in der Festung vorhandenen Wegnetz die Verhältnisse für den Straßentransport noch mehr verbessern.

Das Vorbringen der Geschützreserve wird erst im Falle des thatsächlichen Bedarfes nothwendig; um dies sofort durchführen zu können, dürfte es angezeigt sein, den Geschützpark schon während der Kriegsausrüstungszeit transportbereit zu stellen. Erst hiedurch würden die Geschütze in denselben Bereitschaftszustand gelangen, wie die inzwischen laborierte Munition.

Den Ausbau der Intervalle für den Artilleriekampf selbst nimmt Capitän Deguise nach „*Attaque et défense des forteresses*“ nur an der thatsächlich belagerungsmäßig angegriffenen Front in Aussicht.

Ebenso wie die Gürtelstellung in ihrem ganzen Umfange gegen gewaltsame Unternehmungen in Vertheidigungszustand gesetzt wurde, so sollte auch der ergänzende Ausbau für den Artilleriekampf an allen jenen Fronten erfolgen, an denen belagerungsmäßige Angriffe als „möglich" vorausgesetzt werden. Dies würde vollständig jenen Darlegungen entsprechen, welche in der Studie „Gürtelfestungen" über die Schaffung „vorbereiteter" und über das Verbleiben „unvorbereiteter" Festungsfronten gebracht wurden.

Zweifellos verursacht die Material-Bereitstellung, der Batteriebau und das Verlegen der provisorischen Bahnnetze hiedurch viel Arbeit; diese Arbeitsleistung kann sich jedoch auf einen längeren Zeitraum vertheilen. Bei der wahrscheinlichen Angriffsfront beginnend, würde hiedurch eine stetige Erhöhung der Gefechtsbereitschaft der Festung gegen belagerungsmäßige Angriffe eintreten.

Zu *f*) Capitän Deguise schlägt vor, zur Erschwerung des Vorschreitens des belagerungsmäßigen Angriffes an der Angriffsfront Vorpositionen zu beziehen.

Verfasser dieser Studie will sich hier nicht auf eine Erörterung der Zweckmäßigkeit oder der Unzweckmäßigkeit von Vorpositionen im Festungskriege einlassen und bloß darstellen, welche Maßnahmen für die Kriegsausrüstung erwachsen, wenn man sich, wie Capitän Deguise, zur Schaffung solcher Vorpositionen entschließt.

Bei dem applicatorischen Beispiele der Befestigung von Brüssel (rechtes Senne-Ufer) nimmt Capitän Deguise bloß eine belagerungsmäßig angreifbare Front an und legt derselben 3 Vorpositionen vor. Jede der Vorpositionen stellt eine, 3 bis 4*km* vor der Gürtellinie gelegene, befestigte Gefechtsstellung dar, welche von 1 bis 2 Bataillonen besetzt wird.

Für die Beispielsfestung müssten somit mindestens 6 Vorpositionen veranschlagt werden.

Wo der Gegner zwischen mehreren Angriffsfronten wählen kann, soll nach Capitän Deguise der Ausbau der Vorpositionen nicht im vollen Umfange erfolgen, sondern es werden bloß die Vorfeldlichtungen bei allen Stellungen während der Kriegsausrüstung durchgeführt; das Festsetzen in der Stellung selbst — Deckungen und Hindernisse — bleibt einer im Bedarfsfalle durchzuführenden Offensiv-Bewegung überlassen. Für diese Unternehmungen müsste also während der Kriegsausrüstung das Material für eventuell anzulegende Drahtnetze und Einbauten bereitgestellt werden.

Zu *g*) Die Herstellung eines Abschnittes hinter der belagerungsmäßig angegriffenen Gürtelfront nimmt Capitän Deguise in Aussicht;

während der Kriegsausrüstung kann es sich auch hier bloß um die Vorbereitung des nothwendigen Baumateriales handeln.

3. Kriegsausrüstungs-Arbeiten an der Noyau-Befestigung.

Die Vertheidigungs-Instandsetzungs-Arbeiten an den Werken und Linien der Noyau-Umfassung, sowie die Schussfeld-Freilegungen sind von Capitän Deguise in ähnlicher Weise angetragen, wie dies im Vorstehenden bei der Gürtelstellung erörtert wurde.

Zu den artilleristischen Arbeiten sei bemerkt, dass die transportablen Panzerlafetten der 57*mm* Schnellfeuerkanonen erst im Ausrüstungsfalle auf die Wälle gebracht werden. Dies widerspricht dem Zwecke der Geschütze, welche als Wallgeschütze zur Nahkampfarmierung der Werke und Batterien gehören, daher jederzeit gefechtsbereit sein sollten.

Was die Lichtung des Vorfeldes anbelangt, so schränkt zwar Capitän Deguise die Anforderungen für den Ausschuss etwas ein, immerhin können jedoch diese Arbeiten bei der Noyau-Umfassung eine vermehrte Thätigkeit erfordern, wenn entweder die Bauverbotgesetze nicht strenge gehandhabt wurden, oder wenn innerhalb des Verbot-Rayons viele Demolierungen von Objecten durchzuführen sind.

III. Arbeitskräfte für die Kriegsausrüstung.

In der nachstehenden Tabelle will es der Verfasser vor allem versuchen nachzuweisen, welches Erfordernis an Arbeitskräften bei der Beispielsfestung die Durchführung aller jener Maßnahmen erfordern würde, welche im vorangegangenen Capitel erläutert wurden; aufgrund der errechneten Erfordernisse soll sodann die Bereitstellung der Arbeitskräfte selbst besprochen werden.

Die Anmerkungen zur Tabelle klären die einzelnen Ziffernansätze auf, welche — soweit dies möglich war — nach den Angaben der Deguise'schen Schrift: „*Attaque et défense des forteresses*", bezw. des in derselben berücksichtigten französischen „*Règlement sur le service des bouches à feu de siège et de place*" festgestellt wurden.

In welcher Weise Capitän Deguise sich die Bereitstellung der Arbeitskräfte für die Durchführung der Kriegsausrüstung denkt, wird in „*Attaque et défense des forteresses*" nicht ausdrücklich erörtert.

In dem Vorworte dieses Lehrbuches findet sich der Hinweis auf das belgische „*Règlement provisoire sur le service de campagne*", welches besonders hervorhebt, dass bei der Vertheidigungs-Instandsetzung einer

Ausrüstungs-Periode	Summe Nr.	Ausrüstungs-Thätigkeit		Erfordernis an Infanterie-Tagwerken	Artillerie-Tagwerken	Genie-Tagwerken
Alarmierung der Festung	1	Armierungs-Arbeiten in den Gürtelwerken .		2.000	2.000	—
	2	Armierungs-Arbeiten in den Noyauwerken .		1.000	1.000	—
		Summe . .		3.000	3.000	—
gegen gewaltsame Angriffe	3	Vertheidigungs-Instandsetzung der Gürtelwerke		15.000	—	15.000
	4	Vertheidigungs-Instandsetzung der Intervalle der Gürtelstellung	Armieren der Intervall-Batterien der Fernkampf-Sicherheitsarmierung . .	—	800	—
	5		Vertheidigung-Instandsetzung dieser Batterien	5.000	—	5.000
	6		Erster Ausbau der Intervall-Anlagen — Infanterie-Deckungen	6.000	—	—
	7		Erster Ausbau der Intervall-Anlagen — Hindernisse	3.500	—	3.500
	8		Vervollständigung des Ausbaues der Intervall-Anlagen — Infanterie-Deckungen	6.000	—	—
	9		Vervollständigung des Ausbaues der Intervall-Anlagen — Hindernisse	1.000	—	1.000
	10	Freilegen des Schussfeldes der Gürtelstellung		2.000	—	500
	11	Wegbauten in der Gürtelstellung		900	—	100
	12	Unterkunftsbauten in der Gürtelstellung . .		2.000	—	900
	13	Vorbereitung von Vorpositionen		2.800	—	800
	14	Vertheidigung-Instandsetzung der Noyau-Umfassung		25.000	—	25.000
	15	Freilegen des Schussfeldes der Noyau-Umfassung		800	—	200
	16	Laborieren der Munition für die Sicherheits-Armierung		—	38.000	—
		Summe . .		70.000	38.800	52.000
gegen belagerungsmäßige Angriffe	17	Bereitstellen der Geschützreserve		—	400	—
	18	Batteriebau an den angreifbaren Fronten .		10.000	5.000	—
	19	Laborieren der Munition für die Geschützreserve		—	13.000	—
		Summe . .		10.000	18.400	—
		Gesammt-Summe . .		80.000	58.200	52.000

Anmerkungen zur Tabelle.

Zu 1 und 2. Schätzungsweise.

Zu 3. 20 Gürtelwerke (-Gruppen) zu 15.000m² = 300.000m² Drahtnetz. Nach Deguise für 100m² Drahtnetz 5 Infanterie- und 5 Genie-Tagwerke.

Zu 4. Bei der Beispielsfestung in 16 Intervallen je 3 Batterien zu 4 Geschützen (zwei 150mm Haubitz- und eine 75mm Kanonen-Batterie). Armierungs-Arbeiten: Verladen der Geschütze, der eintägigen Munitionsrate und des Bettungsmateriales auf die Feldbahn, Bahntransport, Abladen, Legen der Bettungen, Aufführen der Geschütze. Angenommen per Geschütz 4 Tagwerke.

Zu 5. 48 Batterien zu 2.000m² = rund 100.000m² Drahtnetz.

Zu 6. In „*Attaque et défense des forteresses*" ist nur die Herstellung eines 180m langen Abtheilungsgrabens für jede Compagnie veranschlagt; Schutzgräben, Hohlbauten, Verbindungsgräben sind nicht berücksichtigt. Daher an Stelle von 45 Infanterie-Tagwerken für jede Compagnie-Stellung 100 Infanterie-Tagwerke.

Zu 7. Proportional für 50km Gürtelumfang der Beispielsfestung nach dem applicatorischen Beispiel der Befestigung von Brüssel.

Zu 8. wie zu 6.

Zu 9. Bloß als Ergänzung der Hindernisanlagen nach zu 7.

Zu 10. wie zu 7.

Zu 11. und 12. Schätzungsweise.

Zu 13. Doppeltes Erfordernis wie beim applicatorischen Beispiel von Brüssel.

Zu 14. 500.000m² Drahtnetz.

Zu 15. $\frac{20}{50}$ des Erfordernisses zu 10.

Zu 16. Munitions-Dotation für die Sicherheitsarmierung bei der Beispielsfestung: Gürtelwerke rund 1,200.000 Schüsse. Intervall-Batterien der Fernkampf-Sicherheitsarmierung des Gürtels rund 500.000 Schüsse. Angenommen die Hälfte der Schusszahl zu laborieren: 100 Schuss durchschnittlich 4 Tagwerke.

Zu 17. Rund 200 schwere Geschütze. Für ein Geschütz die Hälfte des Erfordernisses zu 4.

Zu 18. Für 2 Angriffsrichtungen folgen rund $2 \times \frac{200}{4} = 100$ Batterien. Für 1 Batterie rund 100 Infanterie- und 50 Artillerie-Tagwerke.

Zu 19. Munitions-Dotation der Geschützreserve bei der Beispielsfestung rund 350.000 Schüsse.

Festung die Arbeitskräfte der Bevölkerung in weitestem Maße auszunützen sind, einerseits um die Besatzung zu schonen, anderseits um deren militärische Ausbildung nicht zu stören. In der Folge sind aber in den Tabellen des Lehrbuches ausschließlich Truppen zur Arbeit herangezogen.

Der in Betracht kommende Kriegsstand der Besatzungstruppen würde für die Beispielsfestung in runden Zahlen 28.000 Mann Infanterie, 6.000 Mann Festungs-Artillerie nebst 3.000 Mann Artillerie-Aushilfssoldaten und 2.000 Mann Genie-Truppen betragen.

Die Ausrüstungsarbeiten, welche im Falle einer Alarmierung der Festung vorzunehmen sind, erheischen — wie die Tabelle andeutet — einen sehr geringen Arbeitsaufwand, welcher von den betreffenden Werkbesatzungen leicht mit dem Friedensstande zu leisten ist.

Anders liegen die Verhältnisse bezüglich der Kriegsausrüstung gegen gewaltsame Angriffe vor, welche Arbeit — wie schon erwähnt — nach Capitän Deguise innerhalb dreier Ausrüstungstage beendet werden soll. Für die Munitions-Laborierung müsste wohl ein längerer Zeitraum bemessen werden, dabei müssten jedoch die Vorsorgen mindestens derart getroffen sein, dass die tägliche Leistung der Laborier-Werkstätten wenigstens der eintägigen Munitionsrate gleichkommt.

Die ausgewiesenen Erfordernisse an Infanterie- und Genie-Tagwerken würden somit bei der Beispielsfestung bedingen, dass zur Durchführung der Ausrüstungsarbeiten täglich rund 24.000 Infanterie- und 17.000 Genie-Arbeiter zur Verfügung stehen, während für die Laborier-Arbeiten täglich rund 5.000 Arbeiter erforderlich wären.

Nachdem nun das belgische „*Règlement provisoire sur le service de campagne*“ feststellt, dass bei Heranziehung zu derartigen Dienstleistungen die Infanterie- und Artillerie-Besatzung in drei Diensttouren zu trennen ist, würde dem vorerwähnten Kriegsstande ein täglicher Arbeiterstand von bloß rund 9.000 Mann Infanterie, 3.000 Mann Artillerie und 2.000 Mann Genie-Truppe entsprechen, wobei täglich andere Arbeiter zur Fortsetzung der Arbeit auftreten, was sicherlich nicht vortheilhaft ist.

Vergleicht man diese Arbeiterstände mit den vorher ermittelten Erfordernissen, so zeigt sich, dass die Besatzung einer nachhaltigen Unterstützung durch eigens formierte Arbeiter-Abtheilungen bedürfen würde, um die Vertheidigungs-Instandsetzung der Festung gegen gewaltsame Angriffe innerhalb der vom Capitän Deguise gewünschten Zeit zu vollenden.

Zur nachhaltigen Entlastung der Besatzung würde in diesem Falle die Aufbietung von 35.000 bis 40.000 Civil-Arbeitern nothwendig werden.

Die Aufbringung einer solchen großen Arbeiterzahl würde jedoch keine einfache Sache sein und ohne besondere Friedensvorbereitungen wahrscheinlich sehr kläglich verlaufen; vielfache kriegsgeschichtliche Beispiele zeigen dies.

Es ist daher sehr gerechtfertigt, wenn die betreffenden Maßnahmen — wie im belgischen „*Règlement etc.*“ angegeben — schon bei der Bearbeitung der Ausrüstungs-Entwürfe festgestellt werden. Selbst bei großen Städten darf man keinen Überfluss an Arbeitskräften voraussetzen, denn gerade jene Altersclassen, welchen die kräftigsten Arbeiter entstammen, sind zum Waffendienste eingerückt.

Ist aber die gewünschte Arbeiterzahl sichergestellt, so handelt es sich vorwiegend um ihre militärische Organisation, weil sonst im Gegenfalle bald nachhaltige Unordnungen und Arbeitsstockungen eintreten würden. Auch in dieser Beziehung ist die Zurechnung der Arbeiter-Abtheilungen zur Besatzung nach „*Règlement etc.*“ vollauf gerechtfertigt.

Weil die Hauptmasse dieser Arbeiter-Abtheilungen vorwiegend der Genie-Truppe anzugliedern wäre, kann man den Stand von 30.000 bis 40.000 Civil-Arbeitern auch als Maximum ansehen, welches auf die bei der Beispielsfestung vorhandene Genie-Besatzung von 2.000 Mann — ohne Störung der Arbeitsleitung — aufgetheilt werden kann.

Die Fortsetzung der Ausrüstung behufs Erlangung der Kampfbereitschaft gegen belagerungsmäßige Angriffe wird sich mit den für den vorigen Zeitabschnitt vorhandenen Arbeitskräften leicht erreichen lassen; ein Umstand mehr, um diese Ausrüstungsmaßnahmen in weitgehender Weise durchzuführen.

Der Bedarf an Transportmitteln wurde in den vorstehenden Zeilen nicht erörtert; diesbezüglich soll bloß bemerkt werden, dass die verschiedenen Erfordernisse durch eine gehörige Bereitstellung der Materialien in der Festung ganz wesentlich herabgedrückt werden können.

Inwieweit es dem Verfasser in der vorliegenden Studie gelungen ist, die Kriegsausrüstung der „forteresses à grand développement“ in dem Abschnitte „II. Kriegsausrüstungs-Maßnahmen“ in ihren Hauptpunkten klar zu legen, muss der Beurtheilung des Lesers anheimgestellt werden; was die Ziffernansätze des Abschnittes „III. Arbeitskräfte für die Kriegsausrüstung“ anbelangt, ist sich der Verfasser jedoch bewusst, die Verhältnisse vorurtheilslos dargestellt zu haben; und alle jene Leser werden ihm hierin beistimmen, welche Gelegenheit hatten an Vertheidigungs-Instandsetzungen oder Ausrüstungs-Entwürfen werkthätigen Antheil zu nehmen.

Da vornehmlich die technischen Maßnahmen der Kriegsausrüstung betrachtet wurden, dürfte eher noch eine Vergrößerung der Arbeitserfordernisse eintreten.

Der große Arbeitsaufwand kommt hiedurch mit der jedenfalls wünschenswerten, möglichst kurzen Arbeitszeit in einen Gegensatz, welcher praktisch nur dadurch behoben werden kann, dass man die Festungsanlage schon im Frieden in der fürsorglichsten Weise organisiert und ausgestaltet also den Umfang der erst bei drohenden oder schon eingetretenen kriegerischen Ereignissen zu leistenden Ausrüstungsarbeiten thunlichst einschränkt

Das deutsche Feld-Artillerie-Material C/96.

Nachtrag.

(Hiezu die Tafel 8 im 2. und 3. Hefte dieses Jahrganges der „Mittheilungen".)

In der unter dem obigen Titel im 2. und 3. Hefte dieses Jahrganges der „Mittheilungen" veröffentlichten Notiz konnte die als Nachtrag zum „Handbuch für Einjährig-Freiwillige etc. etc." erschienene Broschüre von Wernigk, Hauptmann und Batterie-Chef im 2. Badischen Feld-Artillerie-Regimente Nr. 30, „Das Feld-Artillerie-Material C/96" (Berlin 1899) nicht mehr berücksichtigt werden. (Siehe die diesbezügliche Anmerkung der Redaction daselbst.)

Wiewohl sich dieselbe im großen Ganzen als eine etwas erweiterte Wiedergabe der als Quelle bereits verwendeten Publication von Hauptmann Zwenger über diesen Gegenstand darstellt, enthält sie doch noch Angaben, welche als brauchbare Ergänzung der bereits veröffentlichten Daten über das neue deutsche Feldgeschütz-Material C/96 nachstehend angeführt werden sollen.

Die Rohrbohrung enthält 32 rechtsgängige Parallelzüge. (Entspricht den Angaben der Quelle 9.) Die in Fig. 2 dargestellten und mit m bezeichneten, muldenförmigen Vertiefungen an der vorderen Keillochfläche dienen nicht als Lager für die Auswerferkrallen, sondern zur Aufnahme von etwaigem Schmutz. Das hintere Ende der Kernröhre ist in N zu einem, über die vordere Keillochfläche vorstehenden Ansatz gestaltet. Derselbe dient der Patronenhülse als Widerlager und ist oben und unten abgeschrägt, damit die Auswerferkrallen unter den Wulst der Patronenhülse greifen können; es entfällt somit die Nothwendigkeit eines eigenen Lagers für diese Theile des Auswerfers.

Der Verschluss enthält, außer den bereits angeführten beiden Bolzenlagern — a, Fig. 4, für den Verschlussbolzen zum Auswerfer, und b, Fig. 4, für den Bolzen (Achse) des Spannstückes — noch ein drittes, ungefähr bei c, Fig. 4, gelegenes Lager für den Bolzen des Abzugstückes, welches ebenso wie die beiden erstgenannten Lager den Keil in senkrechter Richtung zu dessen oberer Fläche durchsetzt.

An dem Spannwulst der Kurbel g, Fig. 5, einerseits und an der Begrenzungsplatte P, Fig. 4, anderseits, sind Strichmarken angebracht. Soll die Verschlusschraube aus ihrem Lager im Keile entfernt werden, so müssen diese Marken vorerst zur Deckung gebracht werden.

In Ergänzung der wenigen, in der vorgenannten Notiz enthaltenen Angaben über die Einrichtung und Functionierung der Spann- und Abzug-Vorrichtung sei hier noch angeführt, dass diese Vorrichtung aus dem Spannstücke, dem Schlagbolzen sammt Spitze, Spiralfeder und Schlagbolzenschraube und dem Abzugstücke K, Fig. 4, besteht. Bezüglich des ersteren, bezw. letzteren, enthält die Broschüre wörtlich Folgendes:

„Durch das im Inneren des Keiles befindliche Spannstück wird die Feder des Schlagbolzens gespannt".

„Das Abzugstück dient zum Abziehen und setzt das Spannstück in Bewegung. Am äußeren Ende des Abzugstückes befindet sich die Abzugsöse und in der Nähe der letzteren die senkrecht stehende Sicherungsöse. Ist der Verschluss gesichert, so kann das Abzugstück nicht nach rückwärts bewegt werden. Ist der Verschluss entsichert, so bewegt sich beim Abziehen

die Abzugsöse von vorn nach hinten. Beim Spannen durch den Spannwulst der Verschlusschraube ist die Bewegung derselben umgekehrt. Die Abzugs- und Sicherungsöse liegen außerhalb des Keils."

Nach Angabe der Broschüre (Randnummer 28), greift der in Fig. 5 dargestellte Zapfen *o* bei gesichertem Verschlusse in die Sicherungsöse des Abzugstückes. Hiedurch erscheint die bezügliche Stelle auf Seite 215 der „Notiz" berichtigt.

Die dortselbst ausgesprochene Vermuthung, dass „das Spannen durch die Drehbewegung der Verschlusschraube beim Öffnen des Verschlusses bloß eingeleitet, durch den Zug an der Abziehschnur jedoch erst gänzlich bewerkstelligt wird", erscheint durch die Angaben der Broschüre bestätigt.

Die Seitenrichtmaschine gestattet eine seitliche Verstellung des Rohres bis zu je 4° beiderseits der Symmetrie-Ebene der Lafette.

Richtmittel. Zum besseren Verständnis des Richtbogenaufsatzes C/96 wäre nachzutragen:

Der Aufsatzschieber ist ein Bestandtheil der an der hinteren Fläche des Aufsatzgehäuses befestigten Aufsatzverschiebung, welche dem Wesen nach aus jenem und dem Knebel besteht und mit der hinteren Fläche des Gehäuses beweglich verbunden ist. Eine am Aufsatzschieber befindliche Nase greift zwischen die Zähne der an der Rückseite des Aufsatzgehäuses befindlichen Verzahnung ein und hält ihn so in seiner jeweiligen Einstellung fest. Zum Höher- oder Tieferstellen des Aufsatzschiebers, dessen obere Fläche die Ablesekante für die Theilung an der Aufsatzstange bildet, und dessen hintere Fläche eine von 0 bis $+7$, bezw. -5 reichende Theilung trägt, dient der Knebel. Eine Siebentel-Umdrehung dieses letzteren genügt, um die Nase des Aufsatzschiebers aus einem Zahn-Intervall auszuschalten und sie in das nächsthöhere, bezw. tiefere, einspringen zu lassen, wodurch die Ablesekante um das Maß eines Theilstriches gehoben, bezw. gesenkt wird, was einer Erhöhungs-Änderung von $2^1/_2$ Sechzehntel-Graden entspricht. Jede Batterie besitzt sechs Vorraths-Aufsatzgehäuse, welche mit den sechs Nummern der betreffenden Batterie bezeichnet sind, da sie zu jedem Rohre der Batterie passen müssen.

Die Distanztheilung der Aufsatzstange beginnt mit 100*m* und reicht, wie bereits in der „Notiz" angegeben, bis 5.000*m*; sie ist von 50 zu 50*m* getheilt und von 200 zu 200*m* doppelt beschrieben. Auf der linken Seite trägt die Aufsatzstange eine von 0 bis 15° reichende, von 5 zu 5° getheilte Gradscala, welche lediglich zur Prüfung des Aufsatzes (mit dem Winkelmesser) dient.

Die Theilung zur Ermittlung des Geländewinkels, an der linken Seite des Libellengehäuses, reicht von 0 bis 60, ist bei 0, 30 und 60 beschrieben. Die Nullstellung liegt bei Theilstrich 30. Ganze Zehner von Theilstrichen lassen sich an dieser Theilung, einzelne Theilstriche an der von 0 bis 9 getheilten Theilscheibe ablesen.

Der Querarm (Führungsstück für die Leitschraube des rückwärtigen Visiers) trägt eine nach Tausendstel der Visierlinienlänge getheilte, von 5 zu 5 Strichen beschriebene und von 0 bis 75 reichende Strichscala für das Ertheilen von Seitenverschiebungen. Theilstrich 35 trägt überdies noch die Bezeichnung 0.

Die Visierlinie ist parallel zur Symmetrie-Ebene, wenn die Distanzscala der Aufsatzstange auf 100*m*, die Seitenverschiebung auf 35 und die Theilung für den Geländewinkel auf 30 eingestellt ist.

Der Winkelmesser C/96 hat, nach den Angaben der Broschüre zu schließen, die Einrichtung und Form eines Libellenquadranten, dessen Hauptplatte mit drei bogenförmigen, concentrischen Theilungen versehen ist. Die äußerste dieser Theilungen ist eine in 52 ganze Grade getheilte Gradscala, die mittlere ist die von 100 zu 100*m* getheilte, von 5.000 bis 8.000*m* reichende Distanzscala, die innerste endlich die der Distanzscala entsprechende Seitenverschiebungstheilung, welche von 35 bis 75 reicht (ein Theilstrich dieser Theilung entspricht ebenso wie am Querarm einem Tausendstel der Visierlinienlänge).

Die Libelle trägt an dem, den Scalen zugewendeten Ende einen Nonius, dessen Theilung mit einem Pfeilstrich beginnt und 15° des Gradbogens in 16 gleiche Theile theilt, somit das Ablesen von $^1/_{16}{}^0$ ermöglicht. Die nach unten weisende Seitenkante des Nonius bildet die Ablesekante für die Einstellung auf die Distanzscala, bezw. für das Ablesen der jeweilig entsprechenden Seitenverschiebung. Beim Schießen auf Entfernungen über 5.000*m* wird der Winkelmesser folgend verwendet: Die Ablesekante des Nonius wird auf den betreffenden Distanzstrich eingestellt, hierauf der Winkelmesser mit seiner Fußplatte so auf die Winkelmesser-Ebene des Rohres gestellt, dass deren Außenkante an den beiden mittleren Stiften für die Richtfläche genau anliegt und dann die Elevation so lange geändert, bis die Libelle einspielt. Zum Nehmen der Seitenrichtung ist der Richtbogenaufsatz auf 5.000 zu stellen und das Visier des Querarmes auf die durch die Ablesekante des Nonius an der Seitenrichtungsscala angezeigte Strichzahl einzustellen. Der Geländewinkel bleibt auf Entfernungen über 5.000*m* unberücksichtigt.

Wenn bei einzelnen Geschützen unbrauchbar gewordene Aufsätze oder Aufsatzgehäuse nicht rechtzeitig ersetzt werden können, benützen sie zum Ertheilen der Höhenrichtung den Winkelmesser, indem sie die Erhöhung von einem mit dem Aufsatz gerichteten Nachbargeschütze abnehmen; die Seitenrichtung wird in solchem Falle nur annähernd, d. i. durch Visieren über die Scheitellinie des Rohres genommen.

Die Broschüre beschreibt auch eingehend die Art und den Zweck der Beschläge der Protze; hier dürfte die Angabe genügen, dass dieselben zur Befestigung und Fortbringung des Zeltsackes, des Futtersackes, des Wassereimers und des Schanzzeuges bestimmt sind.

Bezüglich Packung ist noch zu erwähnen, dass die Riemen zur Befestigung der Munitions-Körbe derart eingerichtet sind, dass sowohl eine, wie zwei Reihen, als auch einzelne Körbe festgeschnallt werden können.

Für die Beurtheilung der Gewichtsvertheilung der Protze ist die Bestimmung erwähnenswert, dass bei nicht kriegsmäßig mit Munition beladenen Geschützen (Munitionswagen) in der hinteren Korbreihe jeder bespannten Geschütz- und Munitionswagen-Protze 12 Exerciergeschosse mitzuführen sind, um gute Gleichgewichtsverhältnisse zu erhalten.

Das in der „Notiz“ Seite 222 erwähnte, obere Zubehörfach dient zur Aufnahme von Vorrathssachen, Geschützbehör, Geschirr- und Stallsachen,

Deichselschienen, Hammer, Zange und Feile; das untere für die Aufnahme des Rohrzubehör-Kastens und eines Kastens für Achsschmierbüchse und Blendlaterne. Nebenbei sei bemerkt, dass für das Schmieren von Radbüchsen und Schildpfannen nicht Öl, wie bei uns, sondern Wagenschmiere verwendet wird.

Zur Beschreibung des Batterie-Munitions-Hinterwagens C/96 ist noch nachzutragen: Vor dem Lehnbrett befindet sich ein Tornister-Kasten zur Aufnahme der Tornister der Bedienung, vor diesem das Lager für 4 Piketpfähle (Pferdepflöcke) mit Lagerklotz als Auflager für die Schuhe der Pfähle.

Der Hinterwagenkasten enthält zwei vordere und zwei hintere Munitions-Fächer, und eine mittlere Abtheilung, welche wieder in ein Zubehör- und in ein Munitions-Fach zerfällt. Außen werden am Munitionswagen noch fortgebracht: 2 Reitfuttersäcke, große Futtersäcke, Schanzzeug, 4 Piketpfähle, Wischer, Hebbaum, Vorraths-Ortscheite, Vorderbracken, Sense, Wassereimer, Kochapparat und große Zeltsäcke. Vorrathsräder werden an den Batterie-Munitionswagen nicht verpackt, sie bilden die Zuladung des 1. Vorrathswagens.

Die beladenen Munitionswagen sind derart ausbalanciert, dass der Druck der Deichselstütze bei aufgesessener Bedienung, aber ohne Vorderbracke, 8 bis 10*kg* beträgt.

Jene Munitionswagen, welche Feldgranaten C/96 enthalten, sind durch ein um Protz- und Hinterwagen-Kasten herumführendes gelbes Band kenntlich gemacht. Sonach gewinnt die auf Seite 225 zum Ausdruck gebrachte Annahme, dass beim 8. und 9. Munitionswagen auch die Protzen ausschließlich mit Feldgranaten C/96 gepackt sind, an Wahrscheinlichkeit.

Der 1. Vorrathswagen C/96 enthält in der Protze ein Mittelfach und 2 Seitenfächer; ersteres zerfällt in ein oberes und in ein unteres Zubehör-Fach. Das obere Zubehör-Fach nimmt den Zubehör-Kasten, die beiden Seitenfächer nehmen die Lebensmittel-Kasten auf. Der Hinterwagen-Kasten ist durch eine Längs- und eine Querwand in 4 Abtheilungen geschieden, von welchen die vordere rechte überdies durch einen Zwischenboden in ein größeres oberes und ein kleineres unteres Fach getheilt wird. Der Hinterwagen enthält: Hafer, Werkzeug-Kasten für den Schlosser, Richtmaschinen-Kasten, Vorraths-Verschlusschraube, Beschlagzeugtasche, Hufeisen-Kasten etc.

An der Protze dieses Vorrathswagens wird ein Vorrathsrichtbaum, an den Tragbäumen des Vorrathswagens eine zerlegbare Deichsel, zwischen Wagenkasten und den beiden Rädern je ein stehend befestigtes Vorrathsrad fortgebracht, nebstdem werden noch Piketpfähle, Wassereimer etc. außen am Wagenkasten verpackt.

Der Wagenkasten des 2. Vorrathswagens C/96 ist innen durch 5 Scheidewände getheilt, er enthält Lebensmittel-Kasten, Hufeisen-Kasten, Kasten für den Fahnenschmied, (Curschmied), eine tragbare Feldschmiede, Kasten für den Schlosser II, Stellmacher und Waffenmeister, überdies Hufnägel, Schraubstollen, Kohlen, Amboss, Ambossklotz, Schraubstock etc. Im Sitzkasten wird loser Hafer verladen. Außen: Eine Vorrathsdeichsel, 6 Piketpfähle, 2 Feldbeile, 1 Hacke, 1 langes Heft, 1 Spaten, 1 Axt, 2 Wassereimerkörbe.

Das Gepäck der Stäbe wird auf dem Packwagen befördert. Er ist, sowie der Futter- und der Lebensmittel-Wagen nach der Construction 1894 erzeugt, von derselben Einrichtung wie letzterer — Lenkscheitsystem — und wird wie dieser vom Bock aus gefahren. Die Naben der Räder dieser Fuhrwerke sind aus Holz.

Munition. Der Broschüre von Wernigk ist vor allem bezüglich des Triebmittels zu entnehmen, dass die Ladung der Feldkartusche C/96 Röhrenpulver C/96 ist. Dasselbe besteht aus geraden Röhren von graugelber bis schwarzbrauner Färbung. Hohe Luftfeuchtigkeit, mangelnder Luftzug etc. vermehren dessen Raucherscheinung. Das für die Manöver-Feldkartusche C/96 verwendete rauchlose Exercierpulver ist das Manöver-Röhrenpulver C/96. Es ist von ähnlicher Beschaffenheit wie das Röhrenpulver C/96, die Röhren sind jedoch etwas kürzer. Es erzeugt bei jedem Schuss Mündungsfeuer; auch ist manchmal das Vorkommen einzelner noch brennender Pulvertheilchen an der Mündung zu bemerken; es dürfte somit nicht jenen Anforderungen entsprechen, die man an ein gutes Exercierpulver stellen muss.

Über das Feldshrapnel sei ergänzend bemerkt, dass die Bogenspitze nicht eingeschraubt ist, wie dies entsprechend den Angaben der Quelle 12, „Jahrbücher für deutsche Armee und Marine“ 1898, Juni-Heft, auf Seite 223 dieser „Mittheilungen“ angegeben ist. Das Feldshrapnel ist außen mit Ausnahme des eingefetteten Centrierwulstes blau angestrichen; die Sprengladung besteht aus dem auch für Revolverpatronen verwendeten neuen Gewehrpulver C/71 (Schwarzpulver, Korngröße zwischen 0·76 und 1·6*mm*) und aus Cylinderpulver. Letzteres dürfte, wie aus dem Krupp'schen Schießbericht Nr. 89 zu folgern erlaubt ist, aus hohl gepressten Pulvercylindern bestehen, welche als sogenannte Übertragungsladung in der Kammerhülse (Communicationsröhrchen) enthalten sind. Die Übertragungsladung soll bei der Explosion die auf die einzelnen Füllgeschosse senkrecht zur Bahntangente wirkende Componente und damit den Kegelwinkel vergrößern.

Die Feldgranate C/96 ist am Boden und am cylindrischen Theile gelb, deren Bogenspitze blau angestrichen; die brisante Sprengladung besteht aus Granatfüllung C/88, welche auch bei den Sprenggranaten des alten schweren Feldgeschützes in Verwendung stand.

Das Kreuz für die Aufschlagstellung des Doppelzünders C/96 befindet sich nicht am Kopf des oberen Satzstückes eingeschlagen, sondern auf der Brandloch-Verschlussplatte.

Das Übungsgeschoss C/96 ist nicht aus Gusseisen, sondern aus Stahl, der Deckel der Manöver-Feldkartusche C/96 aus Aluminium erzeugt.

Endlich wären noch die Exercier- und Verpackungs-Munition anzuführen. Erstere dient als Ersatz der scharfen Munition beim Exercieren. Die Exerciergeschosse C/96 entsprechen in ihrer äußeren Form den Feldshrapnels und den Feldgranaten C/96 und haben auch den gleichen Anstrich nebst der Bezeichnung „Ex“. Dieselben sind mit dem Exercier-Doppelzünder C/96 versehen. Die Exercier-Feldkartusche C/96 trägt die eingeschlagene Bezeichnung „Ex“, enthält kein Zündhütchen, und hat keinerlei Füllung.

Die Verpackungs-Munition wird bei Übungen mit kriegsmäßig belasteten Fahrzeugen verwendet. Das Verpackungsgeschoss C/96 entspricht in der äußeren Form dem Feldshrapnel und der Feldgranate C/96, hat den gleichen Anstrich wie diese mit der Bezeichnung „V", welche auch der Doppelzünder C/96 trägt, besitzt jedoch keinen Führungsring.

Hauptmann Fritsch und Hauptmann Reisinger.

Das Verhalten der Gewehr-Patronenhülsen seit Anwendung rauchschwacher Pulver.

Die Zeitschrift *„Arms and Explosives"* (Heft 69 bis 72 des Jahrganges 1898) enthält einen Bericht ihres New-Yorker Correspondenten über die vor kurzem veröffentlichten Mittheilungen des *Chief of Ordnance of the United States,* welchem Folgendes zu entnehmen ist:

Die $0{\cdot}3^{II}$ Gewehr-Munition mit verstärkter Hülse, deren Anfertigung im September 1895 begonnen wurde, sowie die Gewehr-Exercier-Patronen mit Papierpfröpfen [1]) haben befriedigende Resultate bei ihrer Verwendung ergeben, weshalb von Änderungen derselben abgesehen wurde.

Die Aussicht aber, ausgeschossene Hülsen auch der Wiederverwendung für scharfe Patronen zuführen zu können, hat sich nicht verwirklicht. Es wurde nämlich beobachtet, dass das Hülsenmetall in einer verhältnismäßig kurzen Zeit nach erfolgtem Schusse mit rauchschwachem Pulver gewöhnlich spröde und untauglich für den nochmaligen Gebrauch wird.

Versuche des Frankforder Arsenals befassten sich daher mit Nachforschungen über die Ursache der Sprödigkeit abgeschossener Hülsen in der Absicht, eine gute, reconstruierbare Hülse für rauchschwaches Pulver zu schaffen.

Das Hülsenmetall, bestehend aus 70 Theilen Kupfer und 30 Theilen Zink, welches während des letzten Rechnungsjahres zur Verarbeitung gelangte, wurde von vorzüglicher Qualität und gut dimensioniert befunden. Dasselbe ließ sich während der verschiedenen Operationen des Ziehens gut ausarbeiten. Dieses Hülsenmetall wurde auch als sehr gut entsprechend für nicht wieder zu verwendende Patronenhülsen bezeichnet. Patronen mit neuen Hülsen können sicher deponiert bleiben, weil die beobachtete Sprödigkeit des Hülsenmetalles erst nach dem Schusse auftritt.

Ausgedehnte Versuche im Frankforder Arsenal, welche von Lieutenant Dunn, dem diese Angelegenheit von Oberstlieutenant Farley übergeben worden war, unternommen wurden, haben zweifellos dargethan, dass die in den Hülsen beobachtete Sprödigkeit, nachdem mit der Ordonnanz-Zündkapsel abgefeuert wurde, von der Einwirkung des im Zündsatze enthaltenen Quecksilbers auf das Hülsenmetall, u. zw. besonders auf das Zink desselben herrührt.

Die Versuche, die Reconstruierbarkeit der Gewehr-Patronenhülsen zu ermöglichen, erstreckten sich daher nach zwei Richtungen. Einerseits wurde angestrebt, durch Verminderung, oder gänzliche Ausscheidung des in

---

[1]) Siehe „Mittheilungen" Jahrgang 1898, 1. Heft, Seite 68.

Zündsatze enthaltenen Knallquecksilbers, dessen zerstörende Einwirkung auf das Hülsenmetall aufzuheben, anderseits aber die Hülse selbst gegen diese zerstörenden Einwirkungen zu schützen.

Gegenwärtig sind die Bemühungen auf Abänderung der Zündpille gerichtet und es sind mehrere Methoden in dieser Hinsicht in Betracht gezogen.

Die erste Methode, von Lieutenant Dunn angeregt, besteht darin, den Gebrauch von Knallquecksilber ganz zu vermeiden und letzteres durch Schießwolle oder durch ein anderes, rauchschwaches Pulver zu ersetzen; eine zweite, von dem Chemiker Mr. Williams vorgeschlagene geht dahin, das Knallquecksilber durch Knallkupfer oder Knallzink zu ersetzen. Eine andere Anordnung, welche dem Versuche unterzogen wird und Erfolge verspricht, besteht darin, dass anstatt der gegenwärtigen Zündpille eine andere verwendet wird mit viel weniger Knallquecksilber, an dessen Stelle Schwefel-Antimon und solche Bestandtheile gesetzt werden, welche ähnliche Verbrennungsproducte wie Schwefel und Mehlpulver liefern.

Die Versuche, die Patronenhülsen selbst vor dem zerstörenden Einflusse des im Zündsatze vorhandenen Quecksilbers zu schützen, zielten zuerst auf die Verwendung einer Hülse ab, welche die geringste zulässige Menge von Zink enthält. Es wurde zuerst das Vergoldermetall (93 Theile Kupfer und 7 Theile Zink) ausgeprobt. Dasselbe wurde aber als zu weich und ungeeignet beim Gebrauche unter den hohen Gasspannungen, welche beim 0·3^{II} Ordonnanz-Gewehr erreicht werden, befunden. Es wird daher angestrebt, in Verbindung mit einer Kapsel, welche eine kleinere Menge von Knallquecksilber enthält, ein Hülsenmetall mit etwa 80 Theilen Kupfer und 20 Theilen Zink, oder wenn möglich 85 Theilen Kupfer und 15 Theilen Zink, zu verwenden.

Soweit die Ergebnisse dieser Versuche bis jetzt bekannt geworden sind, geht daraus hervor, dass es möglich ist, das bisherige Metall (70 Theile Kupfer und 30 Theile Zink) beizubehalten, dass aber die Legierung von 80 Theilen Kupfer und 20 Theilen Zink eine größere Festigkeit zu haben scheint und sich sehr gut durch die Ziehoperationen ausarbeiten lässt.

Die Vorversuche mit Zündpillen von geringerem Knallquecksilber-Gehalt und von Hülsenmetall mit kleinerem Zinkgehalt werden in einem besonderen Berichte noch behandelt werden, in dem auch das festgestellte Programm für den Endversuch enthalten sein wird, welcher die Wiederverwendung der Patronenhülsen bezweckt.

Beim gegenwärtigen Stande der Versuche hofft man aber, dass es gelingen dürfte, eine reconstruierbare Hülse zu erzeugen.

Eine andere Form einer reconstruierbaren Hülse wurde von Lieutenant Dunn im April 1897 vorgeschlagen; diese Hülsen-Construction besteht darin, dass ein einschiebbarer, durch einen Reibungsring festgehaltener Hülsenboden verwendet wird. Dies bietet den Vortheil, für den Hülsenboden ein verhältnismäßig zinkarmes Messing, das sogenannte Vergoldermetall (93 Theile Kupfer, 7 Theile Zink) verwenden zu können, welches, wie bereits erwähnt, durch die Einwirkungen des im Zündsatze enthaltenen Knallquecksilbers nicht leicht spröde wird, hingegen für sich allein zu einer untheilbaren Hülse verwendet, derselben nicht die genügende Festigkeit verleihen würde, welche die hohen Gasspannungen des 0·3^{II} Gewehres erfordern.

Solche Patronen wurden mit günstigem Resultate in Bezug auf ihre Reconstruierbarkeit versucht. Die Fortsetzung dieser Versuche mit solchen Patronen, die länger aufbewahrt waren, ist noch im Zuge.

Das Frankforder Arsenal hat auch Versuche ausgeführt, um die Nützlichkeit des Verzinnens der 0·3" Patronenhülsen bei Verwendung des rauchschwachen Pulvers zu erweisen.

Dieses Verzinnungs-Verfahren wurde vom Frankforder Arsenal schon seit dem Jahre 1888, als die Messinghülsen die Kupferhülsen verdrängten, für Patronen mit Schwarzpulver angewendet.

Das Verzinnen der Patronenhülsen bezweckte, das Hülsenmetall vor schädlichen Einwirkungen des Pulvers während einer längeren Depositierungs-Dauer zu schützen, und stellte sich bei Verwendung von Schwarzpulver als vortheilhaft heraus, weil der Zinnüberzug bei großem Feuchtigkeits-Gehalte des Pulvers, oder wenn das Pulver eine Zersetzung erlitten hatte, während des längeren Lagerns der Patronen das Hülsenmetall, insbesondere vor der Bildung von Kupfersalzen, wenigstens eine Zeit lang schützte.

Die Versuche über die Nützlichkeit des Verzinnens wurden unter Verwendung von rauchschwachem und Schwarzpulver vergleichend ausgeführt. Hiebei wurde getrachtet zu erheben, ob elektro-galvanische oder chemische Einwirkungen während der Lagerung eine Corrosion des Hülsenmetalles hervorrufen können, und ob und in wie weit der Zinnüberzug vor solchen Corrosionen schützt. Diese Versuche ergaben, dass wenn elektro-galvanische Wirkungen die Corrosion hervorbringen, diese bei Schwarzpulver stärker sein wird, als beim rauchschwachen Pulver und ebenso, dass die zerstörende Wirkung infolge chemischer Einflüsse bei gleicher Lagerungsdauer beim Schwarzpulver größer sein wird, als beim rauchschwachen Pulver.

Unter günstigen Depositierungs-Verhältnissen werden Schwarzpulver-Patronen, wie die Versuche lehrten, mindestens 30 Jahre in dieser Hinsicht halten, während Patronen mit rauchschwachem Pulver noch länger halten werden, da eben die Corrosion des Hülsenmetalles bei letzteren während der Deponierung geringer ist.

Die aus diesen Versuchen gezogenen Schlussfolgerungen waren, dass unter normalen Depositierungs-Bedingungen die Messinghülsen keines besonderen Schutzes gegen die Einwirkungen des Schwarzpulvers, wie auch des rauchschwachen Pulvers auf das Hülsenmetall bedürfen. Wenn aber übergroße Feuchtigkeit während des Lagerns der Patronen herrscht, oder wenn das Pulver eine Zersetzung erlitten hat, bietet der Zinnüberzug einen kleinen Schutz, welcher die Folgen der Einwirkungen des feucht gewordenen Pulvers wenigstens hinausschiebt. Immerhin ist dieser Schutz zu gering, um aus diesem Grunde allein die für das Verzinnen der Patronenhülsen nöthigen Ausgaben, welche 7 Cents für 1.000 Stück betragen, zu rechtfertigen. Um aber ein Unterscheidungsmerkmal für die Patronenhülsen des Frankforder Arsenals zu besitzen und weil den Hülsen nebst dem Schutze durch das Verzinnen auch ein gefälligeres Aussehen verliehen wird, werden die 0·3" Patronenhülsen weiter verzinnt.

Diesen in den Vereinigten Staaten gemachten Erfahrungen über das Verhalten der Gewehr-Patronenhülsen seit Anwendung rauchschwacher Pulver wird hier angefügt, dass in Österreich-Ungarn bereits im Jahre 1892, also

kurz nach Einführung des rauchschwachen Pulvers, die in den vorstehenden Mittheilungen über das Sprödewerden der Patronenhülsen nach dem Schusse angeführten Wahrnehmungen gleichfalls gemacht wurden.

Die Erhebung dieser Ursachen bot den Anlass zu ausgedehnten Versuchen, bei welchen gleichzeitig angestrebt wurde, Mittel ausfindig zu machen, um die Reconstruierbarkeit der Patronenhülsen zu ermöglichen. Diese Versuche wurden im Jahre 1892 begonnen und erst im verflossenen Jahre abgeschlossen.

Dieselben förderten ebenfalls zutage, dass die Ursache der Sprödigkeit abgeschossener Patronenhülsen in den nachtheiligen Einwirkungen des im Zündsatze enthaltenen Knallquecksilbers auf das Hülsenmetall gelegen sei. Patronenhülsen, für welche zur Entzündung der Ladung stets nur solche Kapseln verwendet wurden, deren Zündsatz kein Knallquecksilber enthielt, zeigten diese Eigenheit nicht und konnten anstandslos der wiederholten Reconstruction unterzogen werden. Zündsätze ohne Knallquecksilber bieten aber nicht vollkommene Gewähr für die stets verlässliche Entzündung der Ladung; daher musste von der Verwendung solcher Zündsätze, ungeachtet des hiedurch gebotenen Vortheiles der Ermöglichung der Reconstruction der Patronenhülsen, abgesehen werden.

Die hier ausgeführten Versuche lehrten, dass die Reconstruction der Gewehr-Patronenhülsen nur bei Anwendung stärkerer Hülsen-Constructionen möglich sei, was aber aus Gründen der sonstigen, correcten Function der Patrone und Patronenhülse nicht rathsam erscheint.

Der Umstand, dass die nachtheiligen Einwirkungen des im Zündsatze enthaltenen Knallquecksilbers auf das Hülsenmetall bei Schwarzpulver-Patronen, welche denselben Zündsatz besitzen, nicht zum Ausdrucke gelangten, kann nur damit erklärt werden, dass die Verbrennungsproducte des Schwarzpulvers mit jenen des Zündsatzes, bezw. mit dem Knallquecksilber, chemische Verbindungen eingehen, welche die Einwirkung des letzteren auf das Hülsenmetall verhindern, während dies beim rauchschwachen Pulver nicht der Fall ist.

Die Erfahrungen, dass das Metall der Patronenhülsen bei länger währender Lagerung der Patronen von Schwarzpulver, insbesondere wenn selbes eine größere Feuchtigkeit besitzt, durch Bildung von Kupfersalzen angegriffen wird, veranlassten seinerzeit die Heeresverwaltung, das Innere der Patronenhülsen durch Lackieren vor diesen Einwirkungen zu schützen. Das Lackieren ersetzte daher das vom Frankforder Arsenal angewendete Verzinnen der Patronenhülsen. Nach Einführung des rauchschwachen Pulvers lag hiefür keine Nothwendigkeit mehr vor, da ein Eingehen von chemischen Verbindungen des Pulvers mit dem Hülsenmetalle ausgeschlossen war.

Hauptmann Franz Deubler.

Neuere Methoden der Erzeugung von Geschosskernen.

Bei der ausgedehnten Verwendung, die schmiedeiserne Röhren heutzutage finden — man denke nur an den Verbrauch von kleincalibrigen Gasröhren, Siederöhren für Wasserrohrkessel, schmiedeiserne Rohrleitungen bei Dampf- und Heizanlagen etc. — stellte sich sehr bald das Bedürfnis heraus, Methoden aufzufinden, die es ermöglichen, schmiedeiserne Röhren sofort aus dem

glühenden Block ohne Schweißung herzustellen. Hiedurch könnte der Vortheil der rascheren Herstellungsweise erreicht, und der Nachtheil jeder geschweißten Röhre, nämlich die Schweißnaht, die häufig zu Undichtheiten und infolgedessen zu umständlichen Reparaturen und Auswechslungen Anlass gibt, umgangen werden.

Die mannigfachen Bestrebungen in dieser Hinsicht sind auch bereits von ziemlichem Erfolge begleitet gewesen.

Ein gemeinsamer Übelstand, der den verschiedenen Methoden anhaftet, liegt in der außerordentlichen Beanspruchung des Materiales. Das gibt viel Ausschuss, und deshalb sind auch die nahtlosen Röhren noch so theuer.

Allgemein bekannt ist beispielsweise deren Erzeugung nach dem Verfahren von Mannesmann. Der Hauptsache nach besteht dasselbe im Folgenden: Ein hellglühender, cylindrischer Block wird mittels rasch rotierender Walzen erfasst, und dadurch selbst in Rotation versetzt; nach und nach werden die oberen Schichten des Blockes durch Reibungszug über einen entgegengehaltenen eisernen Dorn geknetet; auf diese Weise wird eine nahtlose Röhre gebildet.

Eine ähnliche, demselben Zwecke dienende, in technologischer Hinsicht jedoch gänzlich verschiedene Erzeugungsart ist die nach dem Patente Ehrhardt. Witkowitz besitzt seit kurzem die Concession zur Verwertung dieses Patentes in Österreich. In Deutschland erzeugen nach demselben Verfahren ebenfalls sehr bedeutende Werke, wie das Düsseldorfer Röhrenwalzwerk, das Röhrenwalzwerk Piedboeuf etc. nahtlose Röhren.

Da dieses Verfahren, geringfügig abgeändert, auch zur Erzeugung von Geschosskernen dient, erhält diese Erzeugungsart für militärische Kreise erhöhtere Bedeutung und soll daher in Kürze besprochen werden.

Flusseisenblöcke werden gewalzt, gehämmert und in Prismen zerschnitten von etwa 0·35*m* Höhe und verschiedener Dicke; letztere hängt von den Dimensionen der zu erzeugenden Röhre ab. Diese Prismen werden erhitzt und kommen unter eine Stanze. Der Stempel derselben erzeugt eine cylindrische Vertiefung; gleichzeitig weicht das ausgepresste Material nach allen Seiten aus, passt sich der Form der Matrize an, und man erhält statt des Prismas eine Art Becher, allerdings von übermäßiger Wandstärke. Neuerdings glühend gemacht, bringt man die so vorbereiteten Stücke auf eine Ziehbank. Und nun folgt der wichtigste Theil der Erzeugung. Ein stählerner, stark gehärteter Dorn wird nämlich in die durch die Stanze gebildete Vertiefung gesenkt, und der Becher nun mittels des Dornes, bei Anwendung eines mächtigen Druckes, herrührend aus einer eigenen Antriebsmaschine, durch eine Reihe von hintereinander aufgestellten Schablonen gezwängt. Es sind dies kreisrunde Durchlochungen in kräftigen, gehärteten Stahlplatten, die in Coulissen der Ziehbank gelagert sind. Der Durchmesser der Durchlochungen verringert sich von Schablone zu Schablone und ist immer kleiner als der äußere Durchmesser des hindurch zu pressenden Cylinders. Die Folge davon ist, dass bei diesem Durchzwängen das Material desselben stetig zurückgedrängt wird, die Wandstärke nach und nach abnimmt, und dass sich der Cylinder solange dehnt, bis schließlich die gewünschte Länge erreicht ist. Der Boden, an dem der drängende Dorn angriff, wird hernach abgesägt, und die Röhre ist gebildet.

Es kann vorkommen, dass unter dem Drucke des Dornes und dem Zuge der Schablone sich der Boden so sehr verdünnt, dass ein Durchstoßen

desselben zu befürchten steht. In diesem Falle genügen ein paar Schläge eines Dampf- oder Federhammers, um das geschlossene Ende des Cylinders entsprechend zu verstärken. „Zuspitzeln" lautet der handwerksmäßige Ausdruck hiefür.

Diese eben besprochene Erzeugungsart von nahtlosen Röhren wird erst seit wenigen Jahren geübt und ist wohl noch verbesserungsfähig. Von Wichtigkeit hiebei ist vorerst das genaue Hand in Hand arbeiten von Phase zu Phase, dann aber auch die Construction der Glühöfen. Bis nun ist eine große Anzahl von Hitzen nöthig, wodurch sich die Erzeugung unnöthig vertheuert.

Wie bereits hervorgehoben, werden auch Artillerie-Geschosse auf ähnliche Weise erzeugt. Der Unterschied liegt einfach darin, dass das geschlossene Ende des Cylinders durch Eindrücken in eine Form als Geschosspitze ausgebildet wird. Das offene hintere Ende wird nachträglich mittels einer Bodenplatte verschraubt.

Natürlich ist diese Herstellung überhaupt nur geeignet für specielle Geschosstypen aus weichem Material; sie erleidet von selbst ihre Beschränkung durch die außerordentlich hohen Anforderungen, die sie an die Zähigkeit des Materiales stellt.

Eine andere Firma, die sich mit der Erzeugung von Geschosskernen, allerdings vorläufig nur in beschränkterem Maße befasst, ist die Firma Schöller & Comp, u. zw. speciell deren Werke in Ternitz.

Es werden dortselbst mittels Bohren und Drehen, aus gegossenen, hierauf geschmiedeten und in Stücke zerschnittenen Stahlcylindern, Geschosskerne aus Stahl erzeugt. Die Geschosspitze wird durch Schmieden in Gesenken ausgebildet.

In technologisch interessanter Weise erfolgt hierauf die Ausstattung des Geschosskernes mit Führungsbändern.

Eine gewalzte Kupferröhre, genau dimensioniert nach den zu erhaltenden Führungsbändern, wird vorerst in einzelne Ringe zerschnitten. Den zu beringenden Geschosskern setzt man mit dem Boden in ein Gesenke und schiebt einen dieser Ringe, der etwas größeren Durchmesser hat, darüber. Rings herum werden nun drei Stahlsegmente gelegt, die noch nicht fest aneinanderpassen und deshalb einen durch kleine Zwischenräume getrennten, breiten Stahlkranz bilden, der den Geschosskern sammt dem darübergeschobenen Führungsring enge umschließt. Letzterer passt in eine Ausarbeitung dieser Segmente, in die er sich einlegt, u. zw. in solcher Höhe, dass er sich genau der ausgedrehten Nuth des Geschosskernes gegenüber befindet. Die Segmente sind an der Außenfläche konisch abgeschliffen. Ein dementsprechend innen konisch ausgearbeiteter Stahlmuff wird zuerst lose mit der Hand und hierauf durch den Druck einer Hand-, bei größeren Dimensionen einer hydraulischen Presse, vollständig über die Segmente geschoben. Hiedurch sind dieselben gezwungen, sich einander zu nähern, und gegen das Geschoss hinzudrängen. Der kupferne Führungsring, der keinen Platz mehr findet, wird dadurch in die Geschossnuth eingepresst. Nach dem Pressen genügen ein paar Hammerschläge, um die Zusammenstellung wieder zu lokern und zum Auseinanderfallen zu bringen.

Schneidet man einen derart beringten Geschosskern durch, so sieht man, dass das ausweichende Kupfer die Nuth gänzlich ausgefüllt hat und vollkommen fest sitzt. Ein Verdrehen des Ringes wird durch einfache Rillen, bei größeren

Geschossen durch Felder, die in der Führungsnuth ausgespart bleiben, verhindert.

Diese Art der Beringung[1]) ist, sobald nur einmal die Apparate zusammengestellt sind, höchst einfach, wenig zeitraubend, bewährt sich sehr gut und ist in Anbetracht der entfallenden Einzapfungslöcher und der dadurch vermiedenen Schwächung der Geschosswand, sowie des Entfalles von Löthstellen, als Fortschritt gegenüber dem bisherigen Verfahren anzusehen.

Oberlieutenant Karl Metz.

Kleine Notizen.

Italien. Artillerie-Schießübungen. Die Schießübungen der italienischen Artillerie finden heuer in der Zeit vom 8. Mai bis 10. September statt.

Das Gebirgs-Artillerie-Regiment führt seine Schießübungen in den Alpen durch; jede Batterie erhält hiezu 400 Shrapnels und 6 Kartätschen.

Das reitende Artillerie-Regiment schießt auf dem Übungsplatze bei Somma, nordwestlich von Mailand. Jede Batterie hat 20 Granaten, 400 Shrapnels und 6 Kartätschen zur Verfügung.

Die Batterien der 24 Feld-Artillerie-Regimenter bekommen je 60 Granaten, 300 Shrapnels und 6 Kartätschen.

Die 8 ersten Festungs-Artillerie-Brigaden führen ihre Schießübungen theils auf den Schießplätzen, theils in den Sperrforts durch, zu deren Besetzung sie im Kriegsfalle bestimmt sind. Die 5., 9., 15., 18., 23. und 27. Festungs-Artillerie-Compagnie führen alle Schießübungen in den Sperrforts, die 8., 12. und 21. dagegen auf den Übungsplätzen allein durch. Jede Compagnie erhält

10	21*cm*	Granaten,	10	21*cm*	Shrapnels und 1.000 Mitrailleusen-Patronen.
30	15*cm*		20	15*cm*	
30	12*cm*		30	12*cm*	
40	9*cm*		40	9*cm*	
			20	7*cm*	

Russland. Neuerungen im Heerwesen. In Durchführung der Bestimmungen für die Reorganisation der Reserve- und Ersatz-Artillerie haben im Laufe des Monats November v. J. folgende Maßnahmen platzgegriffen:

1. Umgestaltung der Batterien Nr. 5 und 6 der 1. Reserve-Artillerie-Brigade (in leichte Reserve-Fußbatterien);
2. Umgestaltung der Ersatz-Batterie Nr. 1 (Ersatz eines Fuß-Ersatzzuges durch einen reitenden Ersatzzug);
3. Aufstellung einer Ersatz-Fußbatterie (Nr. 3) und
4. Aufstellung der 3. Ersatz-Artillerie-Brigade (mit 3 Batterien).

„Russischer Invalide" Nr. 279 von 1898.

In Durchführung der Bestimmungen für die Reorganisation der Reserve- und Ersatz-Artillerie gelangten zur Aufstellung:

1. Die Divisionen und die Batterien Nr. 4, 5 und 6 der kaukasischen Reserve-Artillerie-Brigade (10., bezw. 15. December 1898);
2. die Divisionen der 5. und 6. Reserve-Artillerie-Brigade (15., bezw. 29. December 1898);
3. die 1. Ersatz-Artillerie-Brigade (8. November 1898) und
4. die selbständige Gebirgs-Artillerie-Division (1. Jänner 1899).

Das bisher bestandene Gebirgs-Artillerie-Regiment wurde aufgelöst.

---

[1]) Skoda in Pilsen verwendet zum Beringen der Geschosse ein ähnliches, dortselbst patentiertes Verfahren.

Es wurden neuformiert: Ein Sappeur-Bataillon (Nr. 20) und eine Luftschiffer-Abtheilung, letztere mit der Bestimmung für den befestigten Raum von Warschau (Weichsel-Narew-Waffenplatz).

„Russischer Invalide" Nr. 2 und Nr. 25 von 1899.

Russland. Brieftaubenpost bei Truppenübungen. An den im Vorjahre bei Nowo-Georgiewsk stattgefundenen Truppenübungen nahm auch die der Festung zugehörige Brieftaubenstation theil.

Jede Cavallerie-Nachrichtenpatrouille erhielt 5 bis 7 Brieftauben, welche, in einem hölzernen Käfig, von je einem Reiter über die Schulter gehängt, getragen wurden.

Entfernungen von 25 bis 30 Werst (26·7 bis 32*km*) legten die Tauben normal in 18 bis 23 Minuten zurück; nach vorhergegangenem längeren Transporte (40 bis 50 Werst = 42·7 bis 53·3*km*) im Käfig waren die Brieftauben derart ermüdet, dass sie das Futter versagten. „Russischer Invalide" Nr. 21 von 1899.

Spanien. Schnellfeuer-Gebirgsgeschütze auf Kuba. Über die Verwendung von Schnellfeuer-Gebirgsgeschützen auf Kuba findet sich in „*Memorial de Artilleria*" eine erwähnenswerte Bemerkung. Es heißt darin unter anderem, dass ein Zug (zwei Geschütze) der in Santiago vorhandenen Gebirgs-Artillerie zahlreiche bemerkenswerte Erfolge zu verzeichnen hatte. Die beiden Geschütze wurden sogar vereinzelt verwendet und es vermochte das einzelne Geschütz bei einer Unternehmung anfangs Juli eine Colonne der Vereinigten Staaten unter Beibringung großer Verluste abzuhalten. Das andere Geschütz brachte einen Luftballon, der einer auf einem Hügel aufgestellten feindlichen Batterie Signale gegeben hatte und 1.250*m* von dem spanischen Geschütze entfernt war, durch gutgezieltes Feuer zum Sinken, wobei auch die Bemannung des Ballons ums Leben kam. Hierauf wandte sich das Geschütz gegen die vorgenannte Batterie und brachte sie nach raschem Einschießen in Kürze mittels Shrapnelfeuer zum Schweigen. Die Angaben der spanischen Zeitschrift sind in zweifacher Beziehung interessant; einmal zeigen sie, dass unter Umständen auch vereinzelte Geschütze, wenn sie als Schnellfeuergeschütze construiert sind, mit Vortheil Verwendung finden können; dann geben sie auch ein Beispiel eines kriegsmäßigen Erfolges eines verhältnismäßig leichten Geschützes gegen einen Luftballon. Die verwendeten Geschütze sind Krupp'sche 7·5*cm* Schnellfeuer-Gebirgskanonen L/11 mit 6·0*kg* Geschossgewicht und 275*m* Anfangsgeschwindigkeit.

Nach: „Militär-Wochenblatt", Nr. 10, von 1899.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn.

A. Österreich [1]).

Classe.

72. Anordnung zur Verminderung des Knalles und des Rückstoßes bei der Abfeuerung von Schusswaffen. — Börresen Jakob in Christiania.

72. Hahnloses Gewehrschloss. Piper Nicolas in Lüttich.
„ Schutzvorrichtung für den Lauf der Feuerwaffen zum Zimmergewehr-Schießen. — Melchior Gottfried in Marburg.
„ Züngelschutz für Schusswaffen. — Tambour Josef in Wien.
„ Neuerung an Hohlgeschoss-Zündern. — Firma Vikers Sons und Maxim Limited in Sheffield.

---

[1]) „Österreichisches Patent-Blatt." Herausgegeben vom k. k. Patent-Amt. 1899. Nr. 5, 6.

B. Ungarn [1]).

Angemeldet unter Nr.:

929 Selbstthätige Wendevorrichtung für Geschosse und andere unten geöffnete oder unterschnittene Gegenstände. — Norddeutsche Munitionsfabrik Schönebeck a. d. Elbe.

979 Universalpanzer. — Zinn S.

Ertheilte Patente in Österreich-Ungarn.

A. Österreich.

B. Ungarn [1]).

Nr.

744 Vorgang zur Herstellung von Sprengstoffen aus Melasse. — Dr. Josef Regensburger.

929 Selbstthätiges Maschinengeschütz. — Garlond Frank Milton.

932 Neuerungen an großcalibrigen selbstthätigen Geschützen. — Constantin Hanneken.

Übersicht der im Monate Jänner 1899 ertheilten Privilegien [2]).

Dinsmore Robert in Passaie. Neuerungen an Feuerwaffen.

Erste ungarische Conservenfabrik und Metallwarenfabrik des Manfred Weiß in Budapest. Mechanische Verkappung von Geschossen.

Erste ungarische Conservenfabrik und Metallwarenfabrik des Manfred Weiß, Firma in Budapest. Continuierlich backender fahrbarer Backofen.

Garland Frank Milton in New-Haven. Selbstthätiges Maschinengeschütz.

Hess Philipp und Zigall Julius in Wien. Sicherheits-Schutzkappen für Eisenbahn-Knallsignale.

Humbert Gustav und Bloch Léon in Paris. Einrichtung an Feldstechern und Galiläischen Fernrohren zur Verwendung derselben als Entfernungsmesser.

Korrodi Heinrich in Bern. Neuartiger Libellenaufsatz für Geschütze.

Krupp Friedr., Firma in Essen. Selbstthätige Fahrsicherung für Geschützverschlüsse.

Mannlicher Ferdinand Ritter von in Wien. Neuerungen an automatischen Feuerwaffen.

Poldihütte, Firma in Kladno. Verfahren zum Schmieden von Hohlkörpern, insbesondere Geschossen mit beliebig geformten inneren Hohlräumen.

Regensburger Josef Dr. in Köln a. Rh. Verfahren, Sprengstoffe aus Melasse herzustellen.

Skriwan Emil in Wien. Neuerungen an Zündpillen.

---

[1]) „Szabadalmi Közlöny", Heft 11 bis 15 von 1899.

[2]) Katalog der von dem kaiserl. königl. Privilegien-Archive registrierten Veränderungen im Stande der Erfindungs-Privilegien. 1899. Jänner.

Sanitäts-Verhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate December 1898.

Mit Ende November 1898 waren krank verblieben	bei der Truppe	2.140 Mann
	in Heilanstalten	7.894 „
Krankenzugang im Monate December 1898		16.225 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		58
Im Monate December 1898 wurden an Heilanstalten abgegeben		7.544 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		27
Im Monate Decmber 1898 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		17.699 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		15.666 „
entsprechend ‰ des Abganges		885
durch Tod		47 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		2·65
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·17
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	1.540 Mann
	in Heilanstalten	7.020 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	203	8	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	1.166	1
darunter: Darmtyphus	64	7	Croupöse Lungenentzündung	103	4
Ruhr	4	1	Brustfellentzündung	86	1
Malariakrankheit	261	1[1])	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	856	3[2])
Lungentuberculose	22	4	Gelenksrheumatismus	308	—
Trachom und Augenblennorrhöe	43	—	Wunddruck der Füße, Aufritt	543	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.246	1[2])	Körperliche Beschädigungen	1.652	2
Scorbut	2	—			
Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	449	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	55	24	0·17	Krakau	45	22	0·19
2. „	53	23	0·16	Wien	53	22	0·15
3. „	62	25	0·12	Graz	57	21	—
4. „	58	30	0·22	Budapest	57	28	0·17
5. „	60	28	0·06	Pressburg	59	25	0·32
6. „	51	29	0·07	Kaschau	52	33	—
7. „	64	27	0·29	Temesvár	74	26	—
8. „	65	18	0·21	Prag	65	18	0·27
9. „	52	19	0·20	Josefstadt	46	16	—
10. „	52	29	0·18	Przemyśl	50	30	0·42
11. „	62	32	0·11	Lemberg	65	34	0·23
12. „	64	33	0·07	Hermannstadt	46	23	—
13. „	73	30	0·34	Agram	82	29	—
14. „	62	23	0·08	Innsbruck	66	22	—
15. „	53	33	0·21	Sarajevo	51	40	—
Militär-Commando in Zara	70	38	0·43	Zara	65	54	2·32

Außerdem sind noch vorgekommen: 27 Selbstmorde und 1 Verunglückung mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Bei dem in der Rubrik „Malariakrankheit“ ausgewiesenen Todesfalle war Brustfellentzündung,
[2]) bei dem in der Rubrik „Venerie und Syphilis“ ausgewiesenen Todesfalle war Herzklappenfehler und
[3]) bei den in der Rubrik „Magenkatarrh“ ausgewiesenen drei Todesfällen war zweimal Bauchfellentzündung und einmal Darmgeschwüre mit Darmperforation als Complication hinzugetreten.

Adjutanten-Dienst. Verfasst von Anton Fejér de Bück, k. und k. Oberstlieutenant; berichtigt und ergänzt von Rudolf Feix, k. und k. Hauptmann. Vierte berichtigte und ergänzte Auflage. Linz 1898. Druck und Verlag der k. und k. Hofbuchdruckerei Josef Feichtingers Erben.

Das vorliegende Nachschlagebuch erschien im Jahre 1881 zum erstenmale und hat seither gewiss unzähligen Kameraden, die sich für den so vielseitigen Adjutanten-Dienst vorbereiten wollten, oder denselben zu handhaben in die Lage kamen, vorzügliche Dienste geleistet. Ein Handbuch ist aber bekanntlich nur dann nützlich, wenn es vollkommen verlässlich, kurz gesagt, gewissenhaft berichtigt ist; man ist daher dem Herrn Bearbeiter sehr zu Dank verpflichtet, dass er sich der Mühe unterzog, das schätzenswerte Hilfsbuch nach allen bis August 1898 ergangenen Änderungen und Neuerungen richtig zu stellen. Der Gefahr, dass das Büchlein zu rasch abermals veraltet und dadurch wertlos wird, beugt die löbliche Absicht der Verlagsbuchhandlung von Zeit zu Zeit in Form von Nachträgen vor, welche die eingetretenen Änderungen in den Buchhandel bringen.

Was das Buch selbst betrifft, spricht für die Güte und das Bedürfnis nach demselben wohl vor allem der Erfolg, welchen es errungen hat. Man darf nicht glauben, dass der Adjutanten-Dienst darin insoferne erschöpfend behandelt wird, dass alles, was ein Truppen-Adjutant wissen soll, in demselben zu finden ist. Das wäre einfach unmöglich, denn das würde der vollständigen Wiedergabe fast aller Vorschriften, Verordnungen etc. gleichkommen. Der junge Adjutant findet aber in diesem Büchlein dasjenige, was das tägliche Brot seines Dienstes genannt werden kann: die sehr ausführliche Recapitulation der Geschäftsordnung und der auf die Standesführung bezüglichen Vorschriften, Anhaltspunkte über die Obliegenheiten des Adjutanten im allgemeinen, über verschiedene häufig vorkommende Personal-Angelegenheiten, über Bildungs- und Schulwesen, Inspicierungen, Strafrecht, Waffenübungen und sonstige, Reserve-Officiere betreffende Bestimmungen. Je ein eigenes Capitel behandelt auch das Eingabenwesen und den Vorgang bei Commando-Übernahme und -Übergabe. Ein kurzes alphabetisches Sachregister endlich erleichtert die rasche Auffindung der einzelnen Detail-Bestimmungen.

Die neue Auflage, welche broschiert 2 fl. 50 kr., gebunden 3 fl. kostet, wird sich gewiss gleich ihren Vorgängern als Nachschlagebuch unentbehrlich erweisen und in jeder Adjutantur zu finden sein. F.

Die Thätigkeit der deutschen Festungs-Artillerie bei den Belagerungen, Beschießungen und Einschließungen im deutsch-französischen Kriege 1870/71. Von H. v. Müller, General-Lieutenant z. D. I. Band: Die Belagerung von Straßburg. Mit 1 Plane und 4 Skizzen in Steindruck. Berlin 1898. E. S. Mittler & Sohn, Königliche Hofbuchhandlung. Preis: geheftet Mark 8, gebunden Mark 9·5.

General-Lieutenant v. Müller, ein auf dem Gebiete des Festungskrieges bestens bekannter Autor, beginnt mit diesem Buche ein auf vier Bände berechnetes, groß angelegtes Gesammtbild der Thätigkeit der deutschen Festungs-Artillerie in jenem Ringen zweier so mächtiger Heere.

Die bald nach dem Kriege erschienenen, officiellen Einzel-Darstellungen der Kämpfe um die wichtigsten festen Plätze behandelten nämlich das Wirken dieser stark daran betheiligten Waffe naturgemäß nur im allgemeinen Rahmen, also in einer für sie selbst weniger übersichtlichen Weise. Diese Schriften konnten sich auch aus persönlichen und anderen Rücksichten nicht so frei und unumwunden aussprechen, als es heute möglich ist, wo so manche Schranken gefallen und neue zahlreiche Quellen erschlossen sind. Außerdem fehlte ihnen die Darstellung des Zusammenhanges zwischen den einander folgenden Actionen des Festungskrieges, darin bestehend, dass die höheren Artillerie-Commandanten und viele Festungs-Artillerie-Compagnien vor 3, 4, einzelne sogar vor 5 Festungen thätig waren und die dabei nach und nach — namentlich aber jene gleich zu Beginn des Krieges vor der zuerst angegriffenen französischen Festung Straßburg — gewonnenen Erfahrungen und Lehren jeweilig anderenorts mit Vortheil verwertet haben.

Zum erstenmale wird in dem vorliegenden Bande ein Blick hinter die Coulissen eröffnet, welcher zahlreiche Schwierigkeiten und Reibungen aller Art erkennen lässt, deren Überwindung an die, bis 1870 ziemlich stiefmütterlich behandelte Festungs-Artillerie bereits 14 Tage nach Beginn des Krieges hohe Anforderungen stellte. Als Quellen für die bezügliche Darstellung wurden die bisher erschienenen französischen Bücher, alle Kriegsacten der höheren Stäbe, sowie der verschiedenen Commanden der Belagerungs-Artillerie, die Kriegs-Tagebücher der Artillerie-Compagnien und viele private Aufzeichnungen und Mittheilungen von betheiligt gewesenen Artillerie-Officieren, zum großen Theile auch Wagners classisches Buch über Straßburg benützt.

Die Ereignisse bei Straßburg sind den Lesern der „Mittheilungen“ bekannt, weshalb hier nur bemerkt sei, dass im Müller'schen Werke — nach Schilderung der beiderseitigen Streitkräfte und Mittel — abschnittsweise behandelt sind:

1. Die Festung Straßburg bei der Einschließung durch die deutschen Truppen (11. August 1870).
2. Thätigkeiten vom Eintreffen der ersten Einschließungstruppen bis zum Bombardement (11. bis 23. August).
3. Das Bombardement (23. bis 27. August).
4. Der Übergang zum förmlichen Angriffe (27. bis 30. August).
5. Die Beschießung der Citadelle (30. August bis 27. September).
6. Der förmliche Angriff (in vier Perioden) und die Capitulation am 27. September.

Ein Capitel schildert die Thätigkeit der Belagerungs-Artillerie und die Vertheilung des Parkes nach der Übergabe.

Wenn wir uns auch hier bezüglich des geschichtlichen Theiles mit dem Hinweise auf Müllers eingehende Schilderungen begnügen, können wir es uns hingegen — angesichts der in heimischen Kreisen gerade jetzt herrschenden Strömungen — nicht versagen, aus dem genannten Werke einige wertvolle Lehren über die Details bei der Bereitstellung der artilleristischen Streitkräfte und Mittel für die Belagerung, betreffs des Parkdienstes, Batteriebaues, Armierens, dann hinsichtlich des Dienstes in den Batterien u. dgl. m. herauszuheben

A. Organisation vor dem Kriege 1870/71.

Personal. Deutschland zählte 1870 im Frieden 116 Festungs-Artillerie-Compagnien, von denen Preußen 85 (zu 100 Mann), Bayern 16 (zu 72 Mann), Sachsen 4, Baden 3 (zu 100 Mann), Württemberg 4 Compagnien besaß; außerdem gehörten 4 bayrische Park-Compagnien und 1 badische Ausfallsbatterie dazu. Der Mobilisierungs-Befehl traf die meisten Compagnien auf den Schießplätzen und versetzte die Festungs-Artillerie in keine besonders glänzenden Verhältnisse.

Die preußischen Compagnien hatten sich durch Theilung zu verdoppeln, mussten also von je 86 Soldaten auf rund 400 ergänzt werden. Hiezu reichte die, erst seit 1860 bestehende Reserve nicht aus und es musste sofort bis auf den letzten Landwehr-Jahrgang (1854) zurückgegriffen werden. Aber auch damit fand man noch nicht das Auslangen, so dass man gezwungen war, noch Mannschaft der Feld- und sogar der reitenden Artillerie bei den preußischen Festungs-Artillerie-Compagnien einzutheilen, wo sich im Mittel schließlich 40 bis 50 Mann dieser Kategorie befanden. In allen Compagnien gab es 60 bis 80 Mann, denen das gezogene Geschütz überhaupt unbekannt war, und eine noch größere Zahl hatte mit demselben noch nie geschossen.

Ebenso fehlte es bei den Compagnien der anderen deutschen Staaten an Mannschaft zur Completierung auf den Kriegsstand.

Aber auch die Verhältnisse im Officiers-Corps gestalteten sich sehr ungünstig. Die Gemeinsamkeit desselben für die Feld- und Festungs-Artillerie verursachte im Frieden einen steten Wechsel zwischen beiden Zweigen, was die Ausbildung der Officiere für den Festungskrieg erschwerte und lückenhaft gestaltete, indem die Festungs-Artillerie fast durchwegs als ein unangenehmer Übergang angesehen wurde, mit dem mancher sich wohl auf die bequemste Weise abzufinden suchte.

Der bereits vor dem Kriege 1870 gestellte Antrag auf völlige Trennung beider Officiers-Corps konnte bekanntlich erst 1874 die königliche Genehmigung finden.

Dieser organisationsmäßige Wechseldienst, sowie die normale Vereinigung je eines Feld- und Festungs-Artillerie-Regimentes zu einer Brigade (in Preußen) brachten es mit sich, dass bei der Mobilisierung naturgemäß zunächst alle Stellen bei der Feld-Artillerie vollbesetzt wurden und zur Festungs-Artillerie zumeist die für die Feld-Artillerie nicht ganz geeignet scheinenden oder zeitweise nicht ganz leistungsfähigen Officiere eingetheilt wurden. Demnach war dann in vielen Fällen durchschnittlich bei der Kriegs-Compagnie der Commandant ein Linienofficier; von den drei übrigen Officiersstellen wurden zwei mit je einem Landwehr- oder älteren Reserve-Officier (meist der Feld-Artillerie entstammend), die dritte mit einem ganz jungen Linienofficier besetzt. Es kamen aber auch ungünstigere Fälle, sowie Standesabgänge vor.

Die elementare Ausbildung der so zusammengestellten Compagnien in der Bedienung und Behandlung der Geschütze, sowie im Schießen konnte also nur eine sehr mäßige sein, worunter gerade die, sofort nach Straßburg abgesendeten Compagnien zu leiden hatten.

Ein Tagebuch bemerkt auch, dass die kriegsmäßige Ausbildung der Artillerie erst im wesentlichen vor Straßburg erfolgt sei.

Noch dürftiger als mit der elementaren sah es — nach Müller — mit der taktischen Ausbildung der Officiere aus. Infolge der noch nicht bekannt gewordenen Ergebnisse der, gerade knapp vor dem Kriege beendeten, commissionellen Berathungen über die Grundzüge für den neueren Festungsangriff hatte nur ein kleiner Kreis von Officieren eine annähernd richtige Anschauung von dem Festungsangriffe mit gezogenen Geschützen.

Zu den vorstehend besprochenen Übelständen kam der gänzliche Mangel einer für Belagerungszwecke geeigneten Organisation der Waffe. Es war eben nur eine Festungs-Artillerie vorhanden, welche dadurch in eine Belagerungs-Artillerie übergieng, dass bei der Mobilisierung des großen Belagerungstrains zu seiner Besetzung aus den gar nicht oder wenig bedrohten Festungen die verfügbaren Compagnien beliebig und ohne Rücksicht auf Abtheilungsverband mobil gemacht wurden. So z. B. wurden die vor Straßburg aus mehreren Plätzen nach und nach eintreffenden 29 Compagnien *ad hoc* in ein Regiment von sechs Abtheilungen vereinigt und die Bitte des Artillerie-Commandeurs um Theilung wenigstens in zwei Regimenter höherenorts abgelehnt, so dass diese für die Befehlsführung und Beaufsichtigung äußerst unvortheilhafte Formation aufrecht bleiben musste. Zum Schlusse befanden sich 33 (3) Compagnien am linken (rechten) Rhein-Ufer.

Welchen Aufschwung hat aber — auf Grund der Kriegserfahrungen — die deutsche Fuß-Artillerie seither gewonnen!

Als selbständige vierte Waffe zählte sie bekanntlich zu Ende 1898 im Frieden 37 (nach der neuesten Militär-Vorlage 38) Bataillone mit 149 Compagnien, die in 17 Regimenter zu 2 und 3 Bataillone formiert sind. Ausgenommen die 2 bayrischen Regimenter (5 Bataillone), welche ihrer eigenen Inspection unterstehen, sind alle anderen Regimenter zu 4 Fuß-Artillerie-Brigaden gruppiert, welche unter 2 Inspectionen (als Divisionäre) der General-Inspection der Fuß-Artillerie unterstellt sind. Diese Gliederung erleichtert die Befehlsgebung im Frieden und Kriege, sowie die Mobilisierung wesentlich. Für die von der Fuß-Artillerie aufgestellten „schweren Batterien des Feldheeres“ (Fuß-Artillerie mit Bespannung) bestehen beim Train eigene Bespannungs-Abtheilungen.

Die Kriegsstärke betrug 1898 — laut Müllers bekanntem Werke vom Jahre 1896 — da für jedes Linienbataillon ein Landwehrbataillon hinzutritt, 75 Bataillone zu je 1.000 Mann und je 1 Park-Compagnie. Außerdem sollen — nach Molard — noch Landsturmbataillone formiert werden, wonach dieser französische Autor mit rund 100 Bataillonen Fuß-Artillerie rechnet.

Zum Gegenstande zurückkehrend, sei noch erwähnt, dass vor dem Jahre 1870 zur Bildung höherer Belagerungs-Artilleriestäbe Kriegs-Etats aufgestellt und zu ihrer Besetzung bestimmte Persönlichkeiten in Aussicht genommen waren, die sich aber bei den Truppentheilen und Behörden im ganzen Lande zerstreut befanden. Die Ernennung dieser Stäbe erfolgte bei der Mobilisierung über Vorschlag des General-Inspecteurs der Artillerie durch königl. Cabinets-Ordre. Da nun 1870 der König stets bei der Feldarmee war, und die betreffenden Officiere von ihrer Dienstesbestimmung erst benachrichtigt werden

mussten, so vergieng viel Zeit, bevor sie vor Straßburg eintrafen. So langte z. B. der Commandeur der Belagerungs-Artillerie (General-Lieutenant v. Decker), obgleich telegraphisch verständigt, erst am 24. August, d. i. 12 Tage nach Bildung des Belagerungs-Corps-Commandos [1]), der Commandant des *ad hoc* vor dem Platze formierten Regimentes traf zwar 6 Tage vor General v. Decker, aber immer noch 12 Tage nach dem Eintreffen der ersten Compagnien ein.

Außer den Artillerie-Officieren der höheren Stäbe kamen aber auch mehrere als „Instructoren" zum Belagerungs-Corps (darunter auch Müller), welche theils in den Batterien die Controle über die Behandlung und Verwendung der Geschütze auszuüben hatten und dabei merkwürdige Thatsachen aufdeckten, theils aber für besondere Schießaufgaben (indirecter Demolier-Schuss aus kurzen 15*cm* Kanonen, indirecter Enfilier-Schuss, Schießen aus den gezogenen 21*cm* Versuchsmörsern) bestimmt waren.

Welche unangenehmen Folgen das späte Eintreffen des Artilleriestabes hatte, ist bei Müller sehr anschaulich geschildert. Mangels eines erfahrenen, artilleristischen Beirathes machte sich z. B. gleich nach dem Eintreffen des ersten Eisenbahnzuges mit Belagerungs-Artillerie unwillkürlich ein Drang nach Thätigkeit geltend, der durch die Kampfeslust der zu jener Zeit allein anwesenden 10 Compagnie-Commandanten gestärkt wurde.

Auf der einen Seite strebte der Generalstabschef auf Grund günstiger Nachrichten mit allen Kräften einem frühzeitigen Bombardement am linken Rhein-Ufer zu und erlangte für den bezüglichen Batteriebau am 20. August die Genehmigung des Belagerungs-Corps-Commandanten, welcher sich aber dann anderseits durch die Vorstellungen des Ingenieur-Generals Schulz wieder bestimmen ließ, den Bau nicht zuzulassen. Müller bezeichnet es als ein großes Glück, dass die so geplante, verfrühte Beschießung mit ungenügenden Mitteln (aus 15 Geschützen mit nur je 42 Schüssen, ohne Ersatz) nicht zur Ausführung kam.

Immerhin entstand jedoch bei diesem Vorgange nicht geringe Verwirrung, indem die Compagnien vom Abladen der Materialzüge am 20. August mittags aus dem Parke weggenommen und zur Zusammenstellung der Bau- und Armierungs-Transporte eingetheilt wurden, welche sich nachmittags in Marsch setzten. Als gegen 6 Uhr nachmittags die Absage einlangte, mussten die Geschütz- und Munitions-Transporte wieder in den Park zurückgehen, während das Baumaterial an den Baustellen abgeladen wurde, welche auch nur flüchtig gewählt waren und sich später als unvortheilhaft erwiesen. Währenddessen war aber anderes Belagerungsmaterial eingelangt und herausgeworfen worden.

Aber auch der Angriffsentwurf war noch ohne Zuthun des Commandeurs der Belagerungs-Artillerie ausgearbeitet worden; letzterer fand bei seinem Eintreffen den Entschluss zum Bombardement und den Batteriebau als vollendete Thatsache vor. Die hiebei begangenen Fehler ließen sich nur noch theilweise wieder gut machen.

Bezüglich der höheren Befehlsgebung im Kriege scheint die deutsche Fuß-Artillerie auch heute noch an der damaligen Eintheilung eines

[1]) In ähnlicher Weise traf der französische General Barral als Festungs-Artillerie-Director von Straßburg erst am 14. August (als Bauer verkleidet) im Platze ein, als bereits aus der Festung geschossen wurde.

„Commandeurs der Artillerie“ beim Belagerungs-Commando festzuhalten, welchem Organ bei Ausarbeitung des Angriffsplanes im artilleristischen Detail, beim Aufmarsch der Artillerie zum Angriffe, bei der Feuerleitung im großen u. s. w. — den Absichten des Oberbefehlshabers entsprechend — die wichtigste Rolle zufällt. Es ist dies wenigstens den Publicationen von Gerwien, Speck, Kunde u. a. zu entnehmen.

Der genannte Commandeur der Artillerie bedient sich — laut obiger Quellen — für seine Anordnungen artilleristisch-taktischer Natur des „Artillerie-Befehles“, welchem für die Zwecke der Feuerleitung nach Erfordernis Skizzen mit Darstellung der Schusslinien beigefügt werden; Befehle nicht taktischer Natur werden als „Artillerie-Tagesbefehle“ erlassen.

Für die k. und k. Festungs-Artillerie wurde bekanntlich jüngster Zeit die gesonderte Befehlsgebung aufgehoben; ebenso sind weitergehende Decentralisierungs-Bestrebungen im Zuge, welche eine Erleichterung, bezw. Vereinfachung der Befehlsgebung herbeiführen wollen.

Material. Betreffs der Einrichtung des deutschen Belagerungs-Artillerie-Materiales vor Straßburg kann wohl jede Beschreibung hier unterbleiben. Müller bringt hierüber mehrere Tabellen; es sei nur die erste Verwendung der kurzen 15*cm* Kanone, dann des 21*cm* Hinterladmörsers erwähnt, sowie auf die Überlegenheit der hohen Batterielafetten gegen die französische Lafettierung hingewiesen. Die Bereitstellung des Materiales erfolgte in der in Preußen damals üblichen Weise in den Plätzen Wesel, Coblenz und Magdeburg nach der Ausrüstungs-Nachweisung vom Jahre 1865, deren Reform auf Grund der früher erwähnten, commissionellen Berathungen (im Jahre 1870) nicht mehr durchgeführt werden konnte.

Der normale Belagerungs-Artillerie-Park umfasste 200 gezogene Kanonen und 120 glatte Geschütze, von welchen letzteren die schweren Haubitzen und Bombenkanonen zurückgelassen wurden, so dass er mit 288 Geschützen (hievon 88 glatte Mörser) vor Straßburg geschafft wurde. Es trat aber daselbst bald eine Verstärkung durch Geschütze aus Rastatt ein, welche größtentheils auf dem rechten Rhein-Ufer in Thätigkeit kamen. Ferner stießen später die 10 zuerst fertig gewordenen kurzen 15*cm* Kanonen neuesten Modells und die beiden 21*cm* Versuchsmörser zum Belagerungs-Artillerie-Parke.

Da die Belagerung von Straßburg letzteren ganz absorbierte, musste für die folgenden Belagerungen französischer Plätze vielfach auf anderes, darunter auch minderwertiges Material zurückgegriffen werden, welches infolge der besonders günstigen, politischen Lage aus der Ausrüstung fast aller deutschen Festungen (auch aus Küstenplätzen) herangezogen werden konnte. Von preußischer Seite waren zum Schlusse des Krieges für Belagerungszwecke 800 Geschütze in Frankreich; dazu trat noch eine große Zahl von Belagerungsgeschützen der süddeutschen Artillerien etc. Der Bedarf übertraf also den bereitstehenden Park um mehr als das Doppelte.

Heute verfügt Deutschland (angeblich) über 5 Parks zu je 4 Sectionen à 60 Geschütze, ungerechnet jene der schweren Batterien des Feldheeres.

Bezüglich des raschen Abtransportes des Belagerungs-Artillerie-Parkes sei bemerkt, dass am 13. August 1870 die Bildung eines Belagerungs-

Corps vor Straßburg angeordnet wurde und — dank der vom Kriegs-Ministerium getroffenen Vorbereitungen — schon fünf Tage später die ersten Materialzüge mit vier Compagnien vor dem Platze eintrafen; am 10. Tage waren das gesammte Material und sämmtliche hieher bestimmten 29 Compagnien auf dem Angriffsfelde eingelangt. Die im Laufe von fünf Tagen ankommenden 16 Materialzüge (sammt der 1. Munitionsrate) umfassten 1723 Achsen und waren von 11 Compagnien begleitet; 9 Züge hievon giengen aus Magdeburg innerhalb vier Tagen unter Begleitung durch 4 Compagnien ab; 4, bezw. 3 Züge mit ebensoviel Compagnien kamen aus Coblenz, bezw. Wesel. Im Maximum langten täglich 3 Züge in Wendenheim (Ausladeort) an.

Leider war das Eintreffen der Belagerungs-Artillerie in umgekehrter Reihenfolge als vorgeschlagen ausgeführt worden; der Park-Director mit seinen Officieren konnte erst 11, bezw. 12 Tage nach dem ersten Transporte einrücken. Infolge dieser ungünstigen Umstände gerieth das, in den drei vorgenannten heimatlichen Depots mit peinlichster Ordnung verladene Material durch die nothgedrungen eilige Ausladung und die planlose Niederlegung an 3 getrennten Stellen in eine beispiellose Unordnung, welche sich in der Folge trotz aller Anstrengungen nie wieder ganz beseitigen ließ und sich nach verschiedenen Richtungen hin fühlbar machte.

Aus dieser und ähnlichen, späteren Erfahrungen ergibt sich der moderne Zug nach Decentralisierung (Theilung) der Parke im Sinne des Angriffsplanes.

B. Der Parkdienst.

Über diesen Gegenstand seien, außer den bisherigen Andeutungen, nur einige Lehren angeführt, die nach dem Kriege auch zu entsprechenden Organisationen Anlass boten.

Arbeiterverhältnisse. Der tägliche Wechsel der Arbeitsmannschaft von 35 Unterofficieren und 700 Mann der Artillerie (abgesehen von anderen Arbeitern) und die von derselben zumeist zurückzulegenden, weiten Wege brachten bald viele Übelstände mit sich. Auch konnte nach Beginn des förmlichen Angriffes die Artillerie nicht mehr so viele Arbeiter beistellen. Dies führte zur Bildung eines ständigen Arbeiter-Bataillons aus der Infanterie, dann einer Abtheilung ständiger Arbeiter der Artillerie, welche Körper nächst dem Parkplatze einquartiert wurden und durch wiederholte Verstärkung schließlich auf 1.100 Mann kamen. Außerdem wurden noch vereinzelt 300 bis 400 Mann von der Infanterie als Aushilfe beigestellt.

Diese vor Straßburg und später gewonnenen Erfahrungen dürften nun zur heutigen organisationsmäßigen Bildung von je einer Park-Compagnie bei jedem Kriegs-Bataillon geführt haben.

Der Fuhrenpark. Die vor Straßburg zuerst mit Landesbespannungen und -Fuhrwerken gemachten schlechten Erfahrungen führten bald dazu, dieselben nur innerhalb des Parkes zu verwenden, für die Bau-, Armierungs- und Munitions-Transporte jedoch Bespannungen und Fuhrwerke der Truppen heranzuziehen. Ungeachtet aller Fürsorge functionierte aber das Fuhrwesen nie ganz pünktlich und ausreichend, welche Erfahrung auch in der Folge gemacht wurde und nach dem Kriege zur Aufstellung von besonderen militärischen Fuhrpark-Colonnen für die Belagerungs-Artillerie führte.

Dienstbetrieb. Der innere Dienst im Parke wurde durch dessen weitläufige Anlage (auf einer Quadratmeile Fläche) sehr erschwert und wickelte sich erst in der letzten Zeit der Belagerung regelmäßig ab; dies weist wieder auf Decentralisation hin!

C. Batteriebau.

Als der Belagerungs-Corps-Commandant sich am 23. August für das Bombardement entschieden hatte, durch welches man — ohne den langwierigen förmlichen Angriff — die Festung rasch zu bezwingen hoffte, wurde noch am Nachmittage der Befehl zum nächtlichen Bau von 13 Batterien ausgegeben, deren Bauplätze in dem, vielen Compagnie-Commandanten noch ganz unbekannten Terrain (Karten fehlten!), zum Theile selbst in der Dunkelheit erkundet werden mussten. Die Fassungen der Bau-Erfordernisse und ihr Transport, sowie der Bau und das Armieren, vollzogen sich mit solchen Reibungen und Schwierigkeiten, dass am 24. früh statt 13 nur 5 Batterien, eine mit 4 Stück 15*cm* Kanonen und 4 mit glatten Mörsern, hätten schießen können. Dabei war die feindliche Einwirkung eine geringe, die Entfernungen und Schussdirectionen waren vielfach irrig angenommen worden.

Für den Bau der zweiten Serie von Batterien (des förmlichen Angriffes) Nr. 14 bis Nr. 27 am 29. August abends waren die Vorbereitungen schon sorgfältiger getroffen, ließen aber noch manches zu wünschen übrig. In dieser Nacht vollzog sich außerdem der Bau der ersten Parallele; es befanden sich von 8 Uhr an auf der Angriffsseite im Schussbereiche der Festung von 500*m* an nach rückwärts schließlich nicht weniger als 21.000 Mann, 700 Pferde und 200 Fuhrwerke, ohne dass auch nur ein Lebewesen beschädigt worden wäre. Der Vertheidiger verhielt sich unbegreiflicherweise ganz still. Kein Schuss störte die Arbeiten, nicht die kleinste Patrouille kümmerte sich um die Vorgänge im Vorfelde, obwohl die Einstellung des Bombardements den baldigen förmlichen Angriff geradezu angekündigt hatte.

Der Bau aller späteren, vorgeschobenen Batterien wurde unter sehr verschiedenen Verhältnissen ausgeführt und schon durch Mörser-, Gewehr- und Wallbüchsen-Feuer gestört.

Wenn auch die Batterien mit wenigen Ausnahmen in einer Nacht kampfbereit hergestellt wurden, so waren sie darum noch nicht fertig, da zahlreiche Ergänzungen, Zubauten und Ausbesserungen an der Batterie, ebenso die fortwährende Instandhaltung der Bettungen, die Arbeiten nicht zu Ende kommen ließen.

„Eine im Feuer befindliche Batterie wird eben nie fertig", sagt Müller.

Eine bei Friedensarbeiten und Kriegsspielen weniger berücksichtigte — wenn nicht vornehm übersehene — Verzögerung des Batteriebaues muss hier noch erwähnt werden, d. i. die Beschaffung, bezw. Bereitstellung aller Bau-Erfordernisse, von denen bei uns dermalen im Pionnier-Parke nur das Schanzzeug für einen Theil der Batterien und seitens der Artillerie die Bettungen vor den Platz geschafft werden. Der Rest an Schanzzeug, sowie sämmtliche Baumaterialien (auch Ersatzbettungen) sollen erst am Gebrauchsorte beschafft, bezw. erzeugt werden.

Vor Straßburg brachte die in Kehl (am rechten Rhein-Ufer) am 16. August einlangende, badische Fuß-Artillerie-Compagnie das Bau-Material für 3 Batterien aus Rastatt mit und erbaute letztere unter Zuziehung von Civil-Arbeitern. Im übrigen war schon am 13. August — dem Mobilisierungstage des Belagerungs-Artillerie-Trains — vom General-Inspecteur der Artillerie beantragt worden, in den Festungen Batteriebau-Material bereitzustellen, um es dem Parke mitzugeben. Die vor Straßburg eintreffenden Artillerie-Compagnien mussten sofort in der Nähe ihrer Cantonnements die Herstellung solchen Materiales beginnen, waren aber bis zum 23. August noch nicht weit damit gekommen; das Material lag zerstreut umher. Die Anordnung, dass aus Rastatt Reisigmaterial herbeizuschaffen sei, führte dem Ingenieur-Parke bis zum 22. etwa 4.700 Faschinen und 1.500 Schanzkörbe zu, was eine wesentliche Aushilfe für die Artillerie bildete.

Das am 23. August in geringer Menge vorhandene Baumaterial wurde beim Bau der 13 Bombardements-Batterien verbraucht und keines nacherzeugt, weil die Compagnien bei der Beschießung thätig waren. Die der Garde-Landwehr-Division aufgetragenen Reisigarbeiten lieferten weder nach Quantität, noch nach Qualität Entsprechendes, weshalb die vom 27. August an aus Rastatt, Mainz und Coblenz zu Wagen, Schiff und Bahn herangeschafften 2.000 Schanzkörbe, 4.000 Faschinen, 2.000 Pfosten, 12.000 Pfähle etc. sehr erwünscht kamen. Vom 3. September an musste die badische Feld-Artillerie Material anfertigen; der Bedarf wurde nun bald gedeckt. Vom 9. September ab sammelte sich schon ein Vorrath an. Der Gesammtverbrauch der Artillerie war 3.211 Schanzkörbe, 2.391 Faschinen, 19.566 Faschinenpfähle u. s. w.

Für die rechtzeitige Bereitstellung der Batteriebau-Materialien sei auf einen Vorschlag vom Jahre 1871 des damaligen Hauptmanns (heute Feldmarschall-Lieutenant) Ritter v. Brunner hingewiesen, wonach während der Kriegsvorbereitungen das Reisig- und Holzmaterial im Concurs-Wege ausgeschrieben, nach hinausgegebenen Mustern durch Massenarbeit erzeugt und auf die bezeichneten Plätze eingeliefert werden könnte, von wo es mit dem sonstigen Material vor den festen Platz geschafft, bezw. in der auszurüstenden Festung verwertet würde. Ein ähnlicher Vorgang hat sich 1866 bei Floridsdorf und Olmütz bestens bewährt.

Schanzzeug war vor Straßburg 1870 in ausreichender Menge vorhanden, schmolz aber bald zusammen, als in den Batterien zu viel davon für Ausbesserungsarbeiten zurückbehalten wurde; ein strenger Befehl beseitigte diesen Übelstand.

Bezüglich der Größe der Batterien — einem bei uns auch neuestens lebhaft besprochenen Thema — ist zu bemerken, dass bei Straßburg in der Regel Angriffsbatterien zu 4 Geschützen angewendet wurden. Daneben kamen vor: 6 Batterien zu 6, 5 zu 8 und 2 Batterien zu 2 Geschützen. Verschiedene Gründe sprachen dort für die häufige Einstellung von 4 Geschützen in eine Batterie. Müller heißt es dabei nicht richtig, starr an einer bestimmten Geschützzahl festzuhalten. Ganz unzweckmäßig zeigten sich aber die Batterien zu 8 Geschützen.

Heute rechnet die deutsche Fuß-Artillerie hauptsächlich mit Belagerungsbatterien zu 6 Geschützen, bei welchen — wie schon bei Straßburg — die

dauernde Besetzung einer Batterie durch eine Compagnie (in 3 Ablösungen) erfolgt.

D. Der Dienst in den Batterien.

Der Angriff war in zwei Flügel getheilt, über welche je ein „Stabsofficier vom Tag" die Aufsicht führte. Zu diesem Dienste mussten die ältesten Hauptleute herangezogen werden, welche dadurch dem Batteriedienste entzogen wurden, der fast völlig den Subaltern-Officieren zufiel. Angesichts der an früherer Stelle besprochenen, organisatorischen Mängel war dies von Nachtheil; deshalb ließ auch der innere Dienstbetrieb anfangs viel zu wünschen übrig, wofür Müller zahlreiche Belege vorbringt. So z. B. zeigte sich die schlechte Behandlung der Geschütze besonders in dem auffallend großen Verbrauche von Stahlplatten und Kupferliderungen etc.

Die Ablösungen wechselten anfangs in der Zeit zwischen den Morgenstunden und dem Abend; erst vom 14. September an trat in den meisten Batterien die Ablösung am Abend ein; nur einige blieben — aus unbekannten Gründen — bei der ungünstigen Morgenablösung, welche den Leuten zwei- oder dreimal nacheinander die Nachtruhe raubte.

Die erst vom 16. September an giltige Maßregel, die Zeit für den Munitionsersatz den Abtheilungen zu überlassen, bewährte sich, weil durch zweckmäßige Vertheilung der Zeiten auf die Batterien die Anhäufung der Transporte an gewissen Stellen und zu gewissen Zeiten vermieden wurde.

Die größte Feuerschnelligkeit in der Stunde bewegte sich für die Kanonen zwischen je $3^1/_2$ bis 5 Schüssen, ausnahmsweise 6 und einmal gar 11 Schüsse, bei den schweren (glatten) Mörsern zwischen 3 bis 4 Schüssen, während der Belagerung.

Die Stärke der Batteriebesatzung betrug zwischen 8·3 Mann für ein Geschütz (am 30. August) und 6·9 bis 7·0 Mann (vom 22. bis 27. September). Außerdem waren aber, namentlich in den letzten Wochen, noch zeitweise 150 bis 300 Arbeiter in den Batterien behufs Verstärkung und Vervollständigung, besonders der Eindeckungen gegen das Mörserfeuer. Wie sehr die Artillerie-Mannschaft in Anspruch genommen wurde, geht z. B. aus ihrer Vertheilung am 15. September hervor, als bereits 31 Compagnien mit 6.439 Mann vor dem Platze lagen. Davon fielen für den Batteriedienst weg: 480 Kranke (7·5% des Standes), 373 ständige Arbeiter, 151 Commandierte, 111 Ordonnanzen, 208 im inneren Dienste, 123 anderweitig commandiert, zusammen 1.446 Mann Abgang (etwas über 22% des Standes). Es blieben also verfügbar 4.993 Mann, wovon zunächst eine dreimalige Bedienung der Belagerungsbatterien mit 3.900 Mann zu bestreiten war, so dass für Batteriebauten und alle besonderen Arbeiten nur 1.000 Mann erübrigten.

Erwähnenswert ist noch, dass der Befehl zum Beginne des ersten Bombardements die Stunde der Feuereröffnung auf 8 Uhr abends des 24. August festsetzte; bis Tagesanbruch waren 100 Schüsse von jedem Geschütz abzugeben. Dies stellte an die, in den letzten Tagen sehr angestrengte Mannschaft hohe Anforderungen. Durch obige Anordnung war ein gutes Einschießen, ja sogar die schussweise Anwendung des Quadranten und die Ertheilung zutreffender Seitenrichtungen unmöglich gemacht worden. Dies, in Verbindung mit den unrichtigen Plänen und den darauf beruhenden, im

unbekannten Terrain noch mehr fehlerhaft angeordneten Schussrichtungen und falschen Schussdistanzen führte in der ersten Nacht des Bombardements zu einer geringen materiellen und moralischen Wirkung in der Festung.

Den größten artilleristischen Fehler beim Bombardement erblickt aber Müller in der planlosen Vertheilung der Schüsse in Bezug auf Zeit und Raum, wodurch die materielle Wirkung auf einen kleinen Theil der Stadt beschränkt blieb, die moralische Wirkung auf die Besatzung Null, auf die Einwohnerschaft nicht die erwartete, niederschmetternde war.

Ein späterer Befehl — vom 26. August, 2 Uhr nachmittags — beauftragte die Batterien Nr. 1 bis 7 „unverzüglich" ein „möglichst schnelles" und „heftiges" Feuer zu eröffnen [1]). Wohin dieses gerichtet werden sollte, ist nicht genau zu ersehen; zum Theile heißt es „gegen die Werke", zum Theile „gegen die früheren Ziele" [1]).

Die Verluste der deutschen Festungs-Artillerie vor Straßburg an Officieren und Mannschaft waren:

a) An Krankheiten verstorben: 1 Officier und 5 Mann.

b) Sonst:

leicht verwundet:	2	Officiere,	5	Unterofficiere,	60	Mann,
schwer „	2	„	3	„	32	„
todt	—	„	2	„	13	„
Summe	4	Officiere,	10	Unterofficiere,	105	Mann.

Hievon entfallen auf die Bedienung der Batterien während der Belagerung (vom 30. August bis 27. September) 9 Todte und 63 Verwundete, auf den Batteriebau 4 Todte, 25 Verwundete, auf Unfälle 2 Todte [2]), 4 Verwundete, auf andere Anlässe 12 Verwundete, zusammen 15 Todte, 104 Verwundete.

Die Batterie-Besatzungen haben also in 29 Tagen nur circa 2% (1·7%) am rechten Flügel (beim Hauptangriffe) verloren, gewiss ein sehr geringer Satz, der die Wirkung der Vertheidigungs-Artillerie so recht kennzeichnet.

Die Infanterie und Cavallerie hatten bekanntlich einen nahezu siebenmal so großen Verlust.

Vom Material wurde durch feindliches Feuer nur ein 12*cm* Rohr und eine 12*cm* Lafette zerstört, dagegen wurden durch das eigene Feuer gänzlich unbrauchbar: 12 Mörserrohre, 51 Mörserlafetten; theilweise unbrauchbar: 40 Stück 15*cm* und 10 Stück 12*cm* Kanonenrohre (meist Ausbrennungen der vorderen Keillochfläche) und 46 Mörserlafetten.

Nach der Übergabe waren 283 Geschütze verfügbar, wovon 57 in Reparatur standen; dieselben giengen später nach Metz, Schlettstadt, Verdun, Langres, Belfort.

Im ganzen wurden von der deutschen Artillerie gegen Straßburg 199.141 Schüsse abgegeben, wovon am 24. September 8.143, als größte Tagesquote. Zum Schlusse der Belagerung waren noch rund 120.000 Schüsse vorhanden, die nach und nach vor andere französische Festungen geschafft wurden.

---

[1]) Buchstäblich nach Müller.

[2]) Einem Obergefreiten wurde der Kopf abgeschossen, als er gedankenlos gerade im Augenblicke des Abfeuerns vor die Mündung eines nebenstehenden Mörsers trat.

Den lehrreichsten Theil des Müller'schen Buches bilden die Schlussbetrachtungen, welche auch für den modernen Festungskrieg volle Geltung haben. Darin heißt es unter anderem:

1. Die Einleitung des Artillerie-Angriffes erfordert nach allen Richtungen die sorgfältigste Vorbereitung, ebenso die Abwehr-Maßnahmen des Vertheidigers.

2. Die Stärke der Batterien muss für jeden einzelnen Fall wohl überlegt werden. Dies gilt namentlich für den Vertheidiger und besonders für gepanzerte Schnellfeuergeschütze. Zu starke Batterien sind unvortheilhaft.

3. Die Grundlage für die Stärke und die Lage der Batterien im Terrain muss durch genaueste Erkundung der betreffenden Ziele und feindlichen Artillerie-Stellungen gewonnen werden.

4. Ohne sichere Kenntnis von der Beschaffenheit der Ziele wird viel Munition nutzlos verschossen.

5. Die Regelung des Feuers bedarf der fortwährenden Überlegung, wenn Munitions-Verschwendung vermieden werden soll. Es muss eingegriffen werden, wenn lebhaftes Kampffeuer — namentlich gegen Ziele, die man beobachten kann — seinen Zweck wirklich erreicht hat und dann hinhaltendes Feuer eintreten soll, um die gewonnene Überlegenheit aufrecht zu halten. Dieses Feuer verlangt die stete Bereitschaft einer größeren Zahl von Geschützen und auch eine gewisse Lebhaftigkeit. Handelt es sich um Bestreichen eines Raumes (Streufeuer), dann ist Schnellfeuer ein Verbrechen.

6. Nachtfeuer zur Störung von Arbeiten in Werken oder des Verkehres auf Straßen muss ununterbrochen mit wechselnder Richtung und ohne gleichmäßige Pausen abgegeben werden. Es verlangt — besonders wenn man Lebhaftigkeit fordern wollte — viel Munition, daher ist wohl zu überlegen, ob und wie der erreichbare Zweck mit den aufzuwendenden Mitteln im Einklange steht. Dies gilt namentlich für den Vertheidiger, für welchen die Verhinderung des Baues und des Armierens der ersten Kampfbatterien eine Sache von höchster Wichtigkeit ist. Bei Straßburg verabsäumte der Vertheidiger zu seinem Schaden dieses nächtliche Bestreuen des Angriffsfeldes.

Obige Aufgabe gestaltet sich um so schwieriger, als der Angreifer häufig nicht an bestimmte Wege gebunden ist und für seine Arbeiten weite Geländetheile zur Verfügung hat, die oft nur mit bedeutendem Munitions-Aufwande unter genügend starkem Feuer gehalten werden können.

7. Im Angriffe, sowie in der Vertheidigung, müssen alle Maßregeln, die der Gegner — wenn er richtig handelt — ergreifen kann oder muss, sorgfältig erwogen und die Anordnungen zu ihrer Abwehr oder Bekämpfung frühzeitig studiert und ins Werk gesetzt werden, um Überraschungen oder Rückschläge auszuschließen.

8. Für diesen Zweck sind stets entsprechende Mittel und Kräfte bereit zu halten, um die erforderlichen Batterien etc. schnell in Thätigkeit zu bringen.

9. Für den Angreifer gelte als erstes Gesetz, mit jeder neuen Batterie dem Feinde näher zu rücken und dabei das richtige Geschütz zu wählen. Eine derartige glänzende Offensive ist vor Straßburg entfaltet worden, wo der Artillerist dem vortreibenden Ingenieur hart und rasch auf dem Fuße folgte.

Wie aus der vorstehend kurz skizzierten Darstellung der artilleristischen Thätigkeit vor Straßburg (und auch in der Festung) hervorgeht, kann jeder

Officier, der den Festungskrieg nicht kennt, durch Müllers Buch ein anschauliches Bild davon gewinnen, wie es dort wirklich zugegangen ist, ohne dass etwas beschönigt wurde.

So sympathisch Müllers lebendige Schilderung der Thätigkeit der deutschen Fuß-Artillerie vor Straßburg berührt, so sehr ist das Hineinziehen einer unnöthigen Polemik aus den Siebziger-Jahren in dieses sonst so vornehm gehaltene Werk zu bedauern, welche sich gegen den damaligen k. k. Hauptmann im Geniestabe, jetzt k. und k. Feldmarschall-Lieutenant und Sections-Chef im k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium, Moriz Ritter v. Brunner, wendet. Brunner hat im Jahre 1871, in „Streffleurs österreichischer militärischer Zeitschrift", nach einer persönlichen Besichtigung von Straßburg unmittelbar nach dessen Falle, über „die Vertheidigung von Straßburg" berichtet und u. a. behauptet, „Straßburg hätte in dem Zustande, in welchem es am 27. September war, bei etwas energischerer Vertheidigung sich noch gut drei Wochen halten können; wäre es aber von Haus aus besser vertheidigt worden, so konnte die Belagerungsdauer gut drei Monate betragen". Die Darlegungen Brunners werden nun von Müller ziemlich abfällig besprochen.

Hier ist wohl nicht der Ort, den damals entbrannten Federkrieg auch nur auszugsweise zu wiederholen oder in die Polemik einzugehen; mehrere hervorragende, militärische Blätter haben sich gegen die bezüglichen Auslassungen Müllers bereits gewendet. Es mag nur bemerkt werden, dass die angegebene Anschauung Brunners sich in Müllers „Geschichte des Festungskrieges" widerspruchslos angeführt vorfindet. Sowohl in der 1. Auflage dieses Werkes (erschienen bei R. Oppenheim, Berlin 1880), Seite 159, als auch in der 2. umgearbeiteten Auflage (erschienen bei E. S. Mittler & Sohn, Berlin 1892), Seite 335, heißt es wörtlich: „Die Übergabe erfolgte, bevor die Arbeiten an der, der Bresche gegenüberliegenden Contre-Escarpe angekommen, also entschieden zu früh. Nach Ansicht des Majors Wagner hätten die Arbeiten bis zum Fuße der Bresche erst nach etwa 8 Tagen, nach Ansicht des Hauptmanns Brunner sogar erst nach 15 bis 16 Tagen beendet sein, und der Vertheidiger hätte sich noch drei Wochen halten können."

Müllers Werk verdient ein aufmerksames, eingehendes Studium durch alle Waffengefährten und Genie-Officiere; mit gespanntem Interesse wird den folgenden Bänden entgegengesehen. F. H.

Anfangsgründe der Zahlen- und Raumgrößen-Lehre. Im Auftrage der früheren Königlich Preußischen General-Inspection der Artillerie und mit Zustimmung der jetzigen Königlich Preußischen General-Inspection der Fuß-Artillerie zum Gebrauche als Leitfaden bei dem mathematischen Unterrichte in den Regiments-Schulen der Artillerie, sowie zur Benützung beim Selbstunterrichte bearbeitet von R. Foth, Feuerwerks-Major a. D. Mit 135 in den Text gedruckten Holzschnitten. Fünfte Auflage. 1899. Hannover, Hinüberstraße 18. Berlin SW. 19, Krausenstraße 39. Verlag von Karl Meyer (Gustav Prior).

Das vorliegende, in fünfter Auflage erschienene Werkchen unterscheidet sich, wie der Verfasser selbst im Vorworte anführt, von der vorigen Auflage,

welche in den „Mittheilungen", Jahrgang 1894, 2. Heft, besprochen wurde, in nichts Wesentlichem.

Der Leitfaden zerfällt in zwei Theile, wovon der erste Theil die Zahlenlehre und der zweite Theil die Geometrie behandelt.

In der neuen Auflage wurden insbesondere im arithmetischen Theile Änderungen in der Darstellungsweise und im Ausdrucke an mehreren Stellen vorgenommen und Erläuterungen zu einigen als Muster gegebenen Beispielen hinzugefügt. Der Umfang des Gebotenen entspricht nicht einmal ganz dem Lehrstoffe aus der Arithmetik und Geometrie, welcher an unseren Unter-Realschulen zum Vortrage gelangt.

Das Werkchen wird zweifellos dem im Titel angegebenen Zwecke vollkommen entsprechen.

Auch wir verfügen über mehrere, vorzüglich geschriebene Lehrbücher dieser Art, welche den Stoff in dem Umfange behandeln, wie im vorliegenden Werkchen; dies kennzeichnet einerseits das bestehende Bedürfnis nach solchen Elementar-Lehrbüchern der Arithmetik und Geometrie, lässt aber anderseits den Gebrauch und die Einführung dieses gut zusammengestellten Werkchens für unsere Militär-Schulen kaum anrathen.

Hauptmann Josef Kozák.

Theoretische und experimentelle Untersuchungen über die Kreiselbewegungen der rotierenden Langgeschosse während ihres Fluges von Professor Dr. Karl Cranz in Stuttgart. Sonder-Abdruck aus der Zeitschrift für Mathematik und Physik, begründet von O. Schlömilch, gegenwärtig herausgegeben von Dr. R. Mehmke und Dr. M. Cantor, 3. und 4. Heft, 43. Jahrgang. Dresden 1898. Druck von B. G. Teubner.

Seit Galilei, dem großen Begründer der Dynamik und der modernen Methoden naturwissenschaftlicher Forschung, kann man von einer Ballistik in streng wissenschaftlichem Sinne sprechen. Er schuf ihre Grundlage: die Lehre vom Wurf im luftleeren Raume. Die hervorragendsten Forscher arbeiteten seither an ihrem weiteren Ausbau. Die großen Namen Newton, Bernoulli, Euler sind mit ihrer Förderung eng verknüpft. Sie begannen mit der Erforschung der Bewegungsgesetze geworfener Körper im lufterfüllten Raume und auf ihren Schultern steht die ganze lange Reihe ballistischer Forscher bis auf unsere Tage.

Eine vortreffliche Übersicht dieser Bestrebungen und ihrer Resultate in der äußeren Ballistik gibt Professor Dr. Karl Cranz in seinem „Compendium der theoretischen äußeren Ballistik" (Leipzig 1896, B. G. Teubner). Mit großer Beherrschung des ausgedehnten Stoffes ist dieses schwierige Gebiet daselbst äußerst klar und ungemein übersichtlich in einer Weise behandelt, die den strengsten Forderungen der Theorie und der Praxis gleichmäßig Rechnung trägt. Wir nehmen keinen Anstand, dieses Compendium als eines der besten Lehrbücher zu bezeichnen, die jemals über Ballistik geschrieben worden sind.

Seit Robins und Euler hat man versucht, die constanten Abweichungen der Geschosse aus ihrer Rotation zu erklären. Während Poisson hauptsächlich den Einfluss der Luftreibung auf rotierende Geschosse untersuchte

und nachwies, dass die dadurch eintretenden Abweichungen nur gering sein können (Poisson-Effect), gelang es Magnus, 1852, auf Grund eingehender Versuche die heute fast allgemein angenommene Erklärung für die Abweichungen rotierender Kugeln (Magnus-Effect) und Langgeschosse mit Hilfe der Kreiseltheorie zu geben. Einige Verbreitung fanden die hiezu von Oberst Albert Edl. v. Obermayer gebauten Apparate.

Die Theorie von Magnus und das quadratische Luftwiderstandsgesetz legt Cranz der Berechnung der constanten Seitenabweichungen der Geschosse in seinem „Compendium" zugrunde.

Über die Beschaffenheit und die Gesetze der oft mit freiem Auge wahrnehmbaren Kreiselbewegungen der Langgeschosse (konisches Pendeln) findet man bei verschiedenen namhaften Ballistikern nicht unerhebliche Meinungsverschiedenheiten, ja selbst Widersprüche. Es handelt sich da um die relative Bewegung der Geschosspitze bezüglich des Geschosschwerpunktes.

Während z. B. Magnus, Kummer, Wille der Anschauung sind, die Geschosspitze „habe niemals Zeit, einen vollen Umlauf zu vollenden", finden Mayewski, Haupt, von Wuich, die Geschosspitze müsse bei Rechtsrotation „stets rechts der Flugbahn-Verticalebene bleiben". Die nach der Kreiseltheorie berechnete Periode einer Geschosspendelung ergibt aber in vielen Fällen, wie z. B. bei der Feldkanone, zahlreiche Pendelungen auf dieselbe Flugbahn. Die erwähnten Anschauungen scheinen jedoch auch nicht mit den vorhandenen Beobachtungen von Rutzky, Neesen, Heydenreich übereinzustimmen, die durchwegs mehrere volle, konische Pendelungen des Geschosses verzeichnen. Aber auch das sehr umfangreiche und wertvolle Beobachtungsmaterial von Heydenreich weist in sich selbst manche Widersprüche auf.

Professor Cranz stellte sich nun die Aufgabe, auf theoretischem und experimentellem Wege den wahren Sachverhalt zu erforschen. Die Resultate seiner Arbeit sind in der vorliegenden, höchst interessanten und bedeutenden Abhandlung niedergelegt, die eine wesentliche Erweiterung und Ergänzung der erwähnten Untersuchungen in desselben Verfassers Compendium bildet.

Durch geschickte Anpassung der Theorie des Kreisels auf den vorliegenden Fall, zweckmäßig und sinnreich angeordnete Versuche zur Prüfung ihrer Ergebnisse, sowie scharfsinnige Beobachtungen, gelang es Cranz, die angedeuteten Widersprüche zu entwirren und die relative Bewegung der Geschosspitze bezüglich des Geschosschwerpunktes in sehr vollständiger und klarer Weise eingehend zu beschreiben.

Cranz führt zunächst die analytische Theorie der Kreiselbewegung rotierender Langgeschosse unter wesentlich allgemeineren Voraussetzungen durch, als er das früher in seinem „Compendium" gethan hatte. Sie gilt vor allem für jedes beliebige Luftwiderstandsgesetz; dann wird vorausgesetzt, dass einerseits die Geschossachse im Anfange der Flugbahn einen seitlichen Stoß erleide, der speciell auch Null sein kann und dass anderseits Flugbahntangente und Geschossachse anfangs einen Winkel mit einander bilden, der ebenfalls speciell Null werden kann.

Die erhaltenen Resultate werden nun geometrisch gedeutet und es ergibt sich zunächst, dass die Bewegung der Geschossachse wesentlich in zweierlei Bewegungen zerfällt, in die „reguläre Präcession" und in die

„Nutation infolge eines Anfangsstoßes“ (zu unterscheiden von „stoßfreier Nutation“).

Die reguläre Präcession der Geschosspitze bezüglich des Geschossschwerpunktes hat deren Bewegung in einer spiralförmigen Curve zur Folge, deren Windungen sich allmählich erweitern, die aber immer wieder durch die Anfangslage der Geschosspitze hindurchgehen. Bei Rechtsdrall (positive Winkelgeschwindigkeit r um die Geschossachse) und positivem Luftwiderstandsmoment M bezüglich des Schwerpunktes, ebenso bei Linksdrall und negativem M, wird diese Spirale rechtsläufig beschrieben, sind hingegen M und r ungleich bezeichnet, linksläufig. Die Periode der regulären Präcession, das heißt die Zeit eines vollen Umlaufes der Geschosspitze, ergibt sich mit

$$T = \frac{2\pi C r}{M}$$

(C = Trägheitsmoment des Geschosses bezüglich seiner Längsachse).

Diese Präcessionscurve ist im allgemeinen die Leitlinie für die Nutationsbogen, die von der Geschosspitze mit wesentlich kürzerer Periode, als die obige, beschrieben werden und deren Amplitude vom Anfangsstoß, vom Drallwinkel und von der Beschaffenheit des Geschosses abhängt.

Es zeigt sich ferner, dass unter Umständen auch „stoßfreie Nutationen“ vorhanden sein können, das heißt solche, die nicht durch einen Anfangsstoß der Geschossachse bedingt sind. Ihre Amplitude kann in gewissen Fällen auch Null werden.

Die Ergebnisse der analytischen Untersuchung werden nun mit der Kreiseltheorie verglichen und dazu die Resultate der eben erscheinenden, hervorragenden Monographie von Felix Klein und A. Sommerfeld „Über die Theorie des Kreisels“ (Leipzig, B. G. Teubner, Heft I, 1897, Heft II, 1898, Heft III unter der Presse) herangezogen. Von diesem Gesichtspunkte aus erscheint die relative Bewegung der Geschosspitze bezüglich des Geschosschwerpunktes unzweideutig als ein specieller Fall der Kreiselbewegung und es ergibt sich hiedurch die Möglichkeit, die ursprünglich erhaltenen Näherungsresultate zu corrigieren.

Die angeführte Periode der Präcessions-Bewegung erscheint so als Näherungswert eines genaueren Ausdruckes, während die Periode der Nutations-Bewegung mit

$$T_1 = \frac{2\pi A}{\sqrt{C^2 r^2 - 4 A M}}$$

erhalten wird, worin A das Trägheitsmoment des Geschosses bezüglich einer Haupt-Querachse bedeutet.

Bemerkenswert ist hier der Nachweis der Möglichkeit nutationsloser Präcessions-Bewegung, sowie von Präcessions-Bewegungen mit sehr kleiner Periode (präcessionslose Nutations-Bewegung).

Schließlich ergibt sich als Ursache und bestimmendes Moment der Seitenabweichung des Geschosses die Unsymmetrie der Präcessions-Spirale gegen die Verticalebene durch die Flugbahntangente und ihre Größe mit

$$f = g \frac{C r}{M v_x}$$

(g = Beschleunigung der Schwere, v_x = Horizontalcomponente der Schwerpunkts-Geschwindigkeit).

Die rasch verlaufenden Nutationen hingegen, die sich an die langsame Präcessions-Bewegung anschließen, bestimmen den durchschnittlichen Gesammtwiderstand der Luft, also die Verzögerung des Geschosschwerpunktes und es ändern sich mit ihnen Schussweite und Treffähigkeit.

Diese auf Grund theoretischer Erwägungen erhaltenen Ergebnisse verificierte nun Cranz zunächst an eigens zu diesem Zwecke angestellten Versuchen. Er versuchte vorerst die Pendelungen des 11*mm* Geschosses des deutschen Infanterie-Gewehres M. 71 durch Verlangsamung sichtbar zu machen. 6*mm* starke und 3 bis 21*cm* lange Messingstäbe wurden hiezu in der Längsrichtung der Geschosse eingelöthet. Zu sehen war dabei von diesen Geschossen allerdings nur wenig, doch gelang es Cranz, die Pendelungen der vorbeifliegenden Geschosse, die sich dem Gehör als regelmäßige Stöße zu erkennen gaben, wahrzunehmen und ihre Perioden angenähert mit der Uhr zu schätzen. Sie stimmten besser mit den Formeln für die Nutations-Bewegung.

Um die Geschossbewegung doch auch besser sichtbar zu machen, wurden die Geschosspitzen leuchtend gemacht und bei Nacht geschossen. Die Pendelungen ließen sich so zwar deutlich verfolgen, doch konnte nicht beurtheilt werden, ob und wann das Geschoss sich nach hinten überschlagen hatte.

Entscheidend waren hingegen die Versuche mit einem kleinen, gezogenen Mörsermodell. Bei einer Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses von 20 bis 30*m/sec.* mussten 1 bis 2 Pendelungen per Secunde wahrnehmbar sein. Die Länge des Mörsers war 30*cm*, das Caliber 8*mm*, die Drallänge 7*cm*, die Züge nach links gewunden, die verwendeten Geschosse bis zu 17 Calibern lang, die Ladungen zwischen $^1/_2$ und 2*g* Schießbaumwolle.

Mit diesem Modell wurden bei 100 Schießversuche ausgeführt. Die Geschosspendelungen waren auf das deutlichste sichtbar und ihre Zahl per Secunde konnte mittels eines mit Hemmvorrichtung versehenen Chronometers, der noch $^1/_5$ Secunde anzeigte, leicht annähernd bestimmt werden. Wegen der kleinen Schussweite von höchstens 50*m* und der geringen Anfangsgeschwindigkeit blieben die Perioden während der Flugzeit fast constant.

Es wurde unter 45° und vertical aufwärts geschossen. Die Beschaffenheit der Geschosse wurde dabei mannigfach verändert. So wurde ihre Länge bei gleichem Gewichte und gleicher Anfangsgeschwindigkeit variiert, die Lage des Schwerpunktes unter sonst gleichen Umständen verändert, das Trägheitsmoment um die Längsachse bald kleiner, bald größer gemacht, das Moment des Luftwiderstandes bezüglich des Schwerpunktes modificiert, die Ladungen abgeändert u. a. m.

Stets wurden die Versuche paarweise angestellt, um die beobachteten Perioden und Amplituden der Pendelungen mit den bezüglich errechneten Formeln für Präcession und Nutation besser vergleichen zu können.

Bei sämmtlichen Versuchen konnte zweifellos auf Nutationen geschlossen werden und bei der Beobachtung der Geschossbewegung durch eine Öffnung in der Decke eines großes Saales, in dem geschossen wurde, zeigten sich überdies Curven, welche auf einen seitlichen Anfangsstoß der Geschossachse, als Ursache der Nutationen, schließen ließen.

Cranz weist nun noch auf die Unterschiede der Methode Saint-Robert—Wuich zur Construction der Bahn der Geschosspitze bezüglich des Schwerpunktes und seiner eigenen hin, und legt dar, wie sich beide in Einklang bringen lassen.

Schließlich werden noch Hilfstabellen zur Erleichterung der Berechnung des Luftwiderstandsmomentes für Geschosse mit ogivaler Spitze beigefügt, denen die Kummer'schen Berechnungen über cylindrische Geschosse mit aufgesetzter Halbkugel und aufgesetztem Kegel zugrunde gelegt sind. Cranz selbst spricht denselben jedoch keinen besonders hohen Genauigkeitsgrad zu und will sie bloß als Nothbehelf angesehen wissen.

Wie dies Cranz in seinem „Compendium" zur Erleichterung der Übersicht zu thun pflegt, werden auch hier alle Ergebnisse in einem besonderen Abschnitt nochmals kurz zusammengestellt. Die ganze Theorie wird noch einmal an den eigenen Versuchen, an der deutschen Feldkanone und dem Infanteriegewehr, an den Versuchen von Heydenreich und jenen von Neesen erläutert. Es zeigt sich, dass die von letzterem auf photographischem Wege erhaltenen Aufzeichnungen der Bewegung von Granaten nicht als Präcessions-Bewegungen zu deuten sind, wie Neesen anfänglich glaubte, sondern als Nutationen. Neesen selbst hält dies jetzt auch für wahrscheinlich.

Die wesentliche Erkenntnis, welche sich als Frucht der Untersuchungen Cranz' darbietet, ist, dass die wahrnehmbaren Geschosspendelungen zumeist Nutations-Bewegungen, nur selten hingegen Präcessions-Bewegungen sind. Die Nutations-Bewegungen können auch ohne Anfangsstoß merkliche Amplitude besitzen. Meist jedoch scheinen sie ihre Entstehung einem seitlichen Anfangsstoß zu verdanken, der im Augenblicke des Austrittes des Geschosses aus dem Lauf wirksam wird. Dieser dürfte auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sein. Zunächst ist es sehr unwahrscheinlich, dass unter normalen Verhältnissen ein Geschoss den Lauf wirklich vollkommen centriert verlässt. Dann dürften sich die Pulvergase selten völlig symmetrisch um das Geschoss aus dem Rohre drängen und schließlich scheint der Abgangsfehlerwinkel bei Gewehren und Geschützen (das sogenannte Bucken des Rohres) wesentlich mitzuwirken. Besonders das letztere machte Cranz durch speciell mit seinem Modell angestellte Versuche sehr wahrscheinlich.

Auf die Entstehung der Nutationen durch den Abgangsfehler soll, wie Cranz bemerkt, zuerst K. B. Bender („Die Bewegungserscheinungen der Langgeschosse und deren Beziehungen zu den Eigenschaften des Feldgeschützes der Zukunft", Darmstadt 1888) hingewiesen haben.

Ohne hievon und von den Arbeiten Cranz' Kenntnis zu haben, hat auch Oberst Albert Edl. v. Obermayer diese Vermuthung ausgesprochen („Über die Erscheinungen bei der Bewegung der Langgeschosse im lufterfüllten Raume. Vortrag, gehalten im Wiener militär-wissenschaftlichen und Casino-Vereine", am 4. März 1898. „Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine", 56. Band, 1898, Seite 221 bis 244.) Auch hat dieser, um die Verbreitung richtiger Ansichten über die Geschossbewegung sehr verdiente Physiker ebenso die daraus entspringende Pendelung der Geschosse schon früher als von der Präcessions-Bewegung verschieden erkannt (loco cit., Seite 223, 237 und 238) und, wie Cranz in einer kürzlich erfolgten

schriftlichen Mittheilung an Herrn Obersten v. Obermayer, für deren gütig gewährte Einsichtnahme wir uns zu Dank verpflichtet fühlen, aus drücklich hervorhebt, „den Nutationen jene Rolle zuertheilt, die ihnen offenba zukommt".

Mit dem Hinweise auf die Bedeutung, welche den Nutationen auch bei Eindringen der Geschosse in Erde, Wasser, den thierischen oder menschliche Körper zukommt (vgl. hiemit A. v. Obermayer: „Die explosionsartig Wirkung der mit großen Anfangsgeschwindigkeiten geschossenen Gewehr projectile", diese „Mittheilungen" 1898, Seite 361), sowie mit der Andeutung in welchen Bahnen weitere Untersuchungen über diesen Gegenstand sich z bewegen hätten, schließt Cranz seine hochinteressanten und für die theoretisch äußere Ballistik besonders wichtigen Untersuchungen, denen das Verdiens zugesprochen werden muss, über das sehr verwickelte Problem der Bewegun von Langgeschossen im lufterfüllten Raume neues Licht verbreitet zu habe

Hauptmann Ritter v. Niesiołowski-Gawin.

Eingelaufene Bücher.

Mittheilungen des k. und k. Kriegs-Archivs. Herausgegeben von der Directio des k. und k. Kriegs-Archivs. Neue Folge. XI. Band. Mit 3 Tafeln. Verla von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler. Wien 1899.

Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen von H. v. Gizycki. Heft 5. Mit einer Übersichtskarte und zwei Generalstabskarten. Heft 6. Rückblicke.
5. Auflage. Verlag von Zuckschwerdt & Co. Leipzig 1899. Preis de 5. Heftes M. 3, des 6. Heftes M. 1.50.

Die Wirkung der Artilleriegeschosse von Oberst H. Bircher, Corpsarzt de II. schweizerischen Armeecorps. Mit einem Atlas von 32 Tafeln. Verlag v H. R. Sauerländer & Co. Aarau 1899.

Die Entwickelung des Krupp'schen Feld-Artillerie-Materiales von 1892 bis 1897.

Nach dem Schießberichte Nr. 89 der Firma Krupp in Essen, zusammengestellt

von

Eduard Kuczera,

k. und k. Artillerie-Oberstlieutenant und Abtheilungs-Vorstand im k. und k. technischen Militär-Comité.

(Hiezu die Tafeln 14 und 15.)

Die Schießberichte, welche die Firma Friedrich Krupp über die auf ihrem Schießplatze bei Meppen durchgeführten Versuche mit großer Offenheit und Ausführlichkeit herausgab, wurden, zum Leidwesen aller artilleristischen Kreise, mit dem interessanten Berichte Nr. 88 (October 1892) für längere Zeit — man glaubte für immer — eingestellt. Diese Berichte enthielten eine große Menge ballistischer und constructiver Daten über die, von der Firma fertiggestellten und ausgeprobten Geschütze; sie bildeten für Käufer — für Staaten ohne eigene Geschützerzeugungs-Werkstätten — ein ausführliches Warenverzeichnis und boten für Artillerie-Constructeure wertvolle Anhaltspunkte für eigene constructive Arbeiten.

Der Zeitpunkt der Unterbrechung im Erscheinen der Schießberichte fiel, wie bekannt, mit jenem zusammen, in welchem die Feldgeschützfrage — das Feldgeschütz der Zukunft — allerorten in den Vordergrund trat, und es war nur selbstverständlich, dass die Firma Krupp über den Fortgang ihrer Versuche bis zur Erreichung des vorgesteckten Zieles Geheimhaltung beobachtete.

Nun die Firma den angestrebten Zweck erreicht zu haben glaubt und mehrere fertige Feldgeschütz-Systeme zur Auswahl bereit hält, erschien der neue Schießbericht Nr. 89 über die Entwickelung des Krupp'schen Feld-Artillerie-Materiales.

Der Bericht vermeidet zwar die Angabe genauerer, constructiver Details, bespricht und begründet aber ausführlich die Entwickelung der Construction und erläutert dieselbe durch zahlreiche Skizzen, photographische Bilder und tabellarische Übersichten über ausgeführte Schießversuche.

Gerechtes Staunen erregt der sehr bedeutende Umfang dieser Versuche. Die Firma bezeugt hiedurch, dass sie in dem Streben, ihren

Ruf als erste Artillerie-Werkstätte der Welt zu wahren, keine Kosten gescheut und alle möglichen constructiven Details in Versuch genommen hat, um rasch zu einem brauchbaren Resultate zu kommen. Ein Studium dieser Versuche wird aber auch jeden Laien belehren, welche Schwierigkeiten sich der erfolgreichen Lösung der Feldgeschützfrage entgegenstellten, wie viel neue Erfahrungen erst gesammelt, wie viel Zeit und Geld hiezu geopfert werden mussten.

Bezüglich der Forderungen, die an ein neu zu schaffendes Feldgeschütz zu stellen sind, entbrannte im Jahre 1891 ein mehrjähriger Federkrieg. Die Einleitung hiezu machte der bekannte Artillerie-Constructeur und Schriftsteller General Wille mit seinem Werke „Das Feldgeschütz der Zukunft“[1]), dem dann im Jahre 1892 und 1893 in Entgegnung einer allseits heftig entfachten Kritik zwei weitere Werke desselben Autors folgten: „Das Feldgeschütz der Zukunft und die Kritik der Gegenwart“[1]) und „Die kommenden Feldgeschütze“.

Eine Klärung und Einigung der Ansichten war jedoch auf theoretischem Wege nicht zu erzielen; insbesondere ging General Wille von seinen hochgespannten Forderungen nicht ab.

Nun kommen mit dem vorliegenden Schießberichte zum erstenmale ausführliche Resultate der Praxis. Dieselben werden im Vereine mit den, von der Firma Krupp erläuterten Grundsätzen ihrer Construction wohl zur Urtheilsklärung und zur Mäßigung in den Forderungen beitragen.

Eine Zusammenstellung am Schlusse dieser Ausführungen soll einen Vergleich der von Krupp erzielten Resultate mit den Forderungen Willes und den Leistungen unseres 9*cm* Feldgeschützes M. 75 ermöglichen.

Im nachstehenden soll nun alles Wissenswerte aus dem Schießberichte wiedergegeben werden; hiezu seien zuerst die für die Geschützconstruction grundlegenden Größen herausgegriffen.

Geschossgewicht, Anfangsgeschwindigkeit, Caliber.

Die ballistische Leistung des Geschützes — die vom Geschossgewichte und der Anfangsgeschwindigkeit abhängige Mündungs-Energie des Geschosses — kann nur so hoch geschraubt werden, als es Rücksichten auf den Lafettenbau (Widerstands-, Gewichts- und Rücklauf-Verhältnisse) erlauben. Krupp erreicht bei Anwendung seiner Rücklauf-Hemmvorrichtungen und indem er, ohne Rücksicht auf den Preis,

[1]) Siehe „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“, Jahrgang 1891, Seite 237 bis 243, und Jahrgang 1892, Seite 657 bis 664.

die besten, widerstandsfähigsten Constructions-Materialien verwendet, Mündungs-Energien bis zu 82·5*mt* (bei seinen normalen Constructionen) und 100·2*mt* (für eine seiner letzterzeugten besonderen Constructionen).

Die beiden Größen: Geschossgewicht und Anfangsgeschwindigkeit, wägt Krupp sorgfältig ab. Unter Beachtung des Umstandes, dass gerade die Anfangsgeschwindigkeit in ausgiebigerer Weise als das Geschossgewicht die Mündungs-Energie steigert, ohne dabei auf die Rücklauf-Verhältnisse einflussreicher zu sein, als die andere Größe, steigert Krupp das Geschossgewicht nur so weit, um einen wirkungsvollen Shrapnelschuss zu erhalten. Er will eine ausgiebige Wirkung des Einzelschusses gewahrt wissen und dieselbe durchaus nicht geringer halten, als bei den bisher bestandenen Feldgeschützen. Er verwirft ausdrücklich jene Schnellfeuerkanonen, welche, auf ein kleines Geschossgewicht gegründet, gezwungen sind, die Schwäche ihres Einzelschusses stets durch Schnellfeuer auszugleichen; die im Jahre 1891 construierte, im Schießberichte Nr. 88 behandelte 6*cm* Schnellfeuerkanone[1]) wird, trotz ihrer imposanten Wirkungsfähigkeit, nicht als Ideal eines Feldgeschützes hingestellt.

Krupp ist der Ansicht, dass das Schnellfeuer nicht „Selbstzweck" der Schnellfeuer-Feldgeschütze ist. Die Geschütze sollen aber befähigt sein, in geeigneten Momenten ein ausgiebiges Schnellfeuer abgeben zu können und durch die ihnen eigenthümliche Einrichtung stets die Bedienung erleichtern und vereinfachen.

Für das Geschossgewicht gibt Krupp 6·5*kg* als obere Grenze an und will 5·5*kg* nicht unterschritten wissen.

Die Versuche ergaben, dass unmäßige Geschosslängen, selbst bei der ihnen eigenen, größeren Querschnittsbelastung, keine günstigen Flugverhältnisse ergaben. 4 Caliber Geschosslänge wird als äußerstes Maximum, 3·6 Caliber als passende Grenze angegeben.

Wie aus einer der Tabellen des Schießberichtes zu ersehen ist, entspricht für 6*kg* Geschossgewicht und 3·6 Caliber Länge der Caliber von 75*mm*. Dieser ist unter den ausgeführten Constructionen am meisten vertreten. Es gibt aber Geschütze von 78 bis 70 und selbst 65*mm* Caliber[2]) zur Auswahl.

[1]) 6*cm* L/30 (L/38) mit 3*kg* Geschossgewicht und 420*m* (500*m*) Anfangsgeschwindigkeit. Rohrgewicht mit Verschluss 215*kg* (300*kg*), Lafette 420*kg* (540*kg*). Completes ausgerüstetes Geschütz 1394*kg* (1609*kg*).

[2]) Für gewisse, insbesondere überseeische Länder, für welche nur ganz bestimmte Kriegsschauplätze mit schwer gangbarem Terrain oder aber minderwertige Gegner in Betracht kommen, hat Krupp besondere Constructionen von Feldgeschützen geschaffen, welche zur Erzielung besserer Beweglichkeit ein kleineres

Als Anfangsgeschwindigkeit findet sich bei den leistungsfähigsten (besonderen) Constructionen (aus dem Jahre 1897) 550*m*; sonst meist 500*m*, welche Größe als „ausreichend" erachtet wird.

Einer maßlosen Steigerung der Geschwindigkeit steht Krupp mit Abneigung gegenüber und lässt hiefür unter anderem folgende Daten sprechen:

75*mm* Kanone mit 6·35*kg* Geschossgewicht											
I. Für 500*m*						II. Für 560*m*					
Anfangsgeschwindigkeit ergibt sich auf											
1.000	*m* Entfernung	385	*m* Endgeschwindigkeit	1° 37	Einfallswinkel	1.000	*m* Entfernung	429	*m* Endgeschwindigkeit	1° 17	Einfallswinkel
2.000		319		4° 25		2.000		341		3° 42	
3.000		282		8° 23		3.000		296		7° 18	
4.000		254		13° 24		4.000		265		11° 55	
5.000		233		19° 47		5.000		241		17° 48	
Das Gewicht der Einheitspatrone beträgt											
8·0*kg*						8·4*kg*					
Das Geschützgewicht beträgt, wenn die Theile beider Geschütze auf gleiche Beanspruchung construiert sind											
880*kg*						1.000*kg*					
Das Gewicht des aufgeprotzten Geschützes beträgt, da die schwereren Patronen und die Dimensionen der hiefür construierten Protze ins Gewicht fallen											
1.680*kg*						1.820*kg*					

Daraus ist ersichtlich, wie sich das Gewicht von Geschütz und Fuhrwerk wegen 60*m* Anfangsgeschwindigkeit ungünstig steigern, um für die Gefechtsdistanz von 3.000*m* den Vortheil von 14*m* mehr an Endgeschwindigkeit und von 1° weniger an Einfallswinkel zu erringen.

Wollte man die Erhöhung der Anfangsgeschwindigkeit ohne wesentliche Verstärkung (Gewichtsvermehrung) der Lafette durchführen, dann müsste man erhöhte Beanspruchungen aller Theile in Kauf nehmen,

Geschützgewicht, demnach kleineres Geschossgewicht (bis zu 4·3*kg*), kleinere Seelenweiten (65*mm*) und Anfangsgeschwindigkeiten unter 500*m* besitzen.

Diese Geschütze sollen aber in der vorliegenden Abhandlung nicht weiter in Betracht kommen.

einen größeren Geschützrücklauf, also unruhigeres Verhalten des Systems u. s. w. Solche Ausführungen wird der Geschütz-Constructeur dem Taktiker entgegenhalten, wenn letzterer mit zu hohen Forderungen bezüglich Anfangsgeschwindigkeit hervortritt.

Nachfolgende Tabelle 1 enthält wissenswerte Daten über die wichtigsten der Krupp'schen Schnellfeuer-Feldgeschütze.

Tabelle 1.

Bezeichnung		Caliber	Rohrlänge		Gewicht					Querschnittsbelastung	Anfangsgeschwindigkeit	Mündungsarbeit des Geschosses	Mündungsarbeit		Feuerhöhe	Anmerkung	
					Rohr sammt Verschluss	leere Lafette	completes Geschütz	Geschützladung	Geschoss				auf 1 kg Rohrgewicht	auf 1 kg des schleudernden Geschützes			
		mm	in Calibern	mm	kg					g	m	mt	mkg		mm		
Normale	Construction 1894/95	70	28	—	270	454	1.430	0·35	5·0	130	500	63·7	230	87·9	900		
		75	28	—	310	490	1.600	0·45	5·85	132	500	74·3	240	92·9	910	leichtes	Geschütz
		75	28	2.100	400	550	1.770	0·50	6·5	147	500	82·5	206	86·9	910	schweres	
	Construction 1897	75	30	—	380	542	1.551	0·41	6·0	135	500	76·5	199·7	82·6	920	ohne Achssitze	
Besondere		75	30	—	350	557	1.746	0·67	6·5	147	500	82·5	234	90·0	720		
		75	30	2.250	355	543	1.635	0·41	6·35	143	485	76·2	215	84·3	910		
		76	29	2.210	400	615	1.815	0·76	6·35	139	550	98·0	245	96·0	930		
		78	28	2.190	401	618	1.820	0·71	6·5	136	550	100·2	250	98·0	930		

Das Rohr.

Für solche Artillerien, die Brisanzgeschosse verwenden wollen, erzeugte Krupp schon im Jahre 1892 Rohre aus einem derart zähen Material (wahrscheinlich Nickelstahl), dass dieselben einem zufällig im Rohre explodierenden Geschosse genügenden Widerstand entgegensetzen, um nicht in Stücke zerrissen zu werden, also die Bedienungsmannschaft nicht zu gefährden. Die andernfalls erzeugten Rohre — aus dem bewährten Krupp'schen Tiegelgusstahl — bieten diese Sicherheit nicht, sind aber minder kostspielig.

Die Rohre, selbstverständlich nach der Mantel-Construction erzeugt, haben Längen von 26 bis 30 Caliber und übersteigen nicht die Länge von 2·25*m* aus Rücksicht auf das Fahren. Die leistungsfähigeren Rohre erreichen sammt Verschluss 400*kg* Gewicht.

Als Verschluss dient der Krupp'sche Horizontal-Keilverschluss, der in der Regel zum Öffnen nach rechts eingerichtet ist, während das

Rohr an der linken Seite bis zum Keilloch ausgeschnitten ist, um das Laden zu erleichtern und die Hand des ladenden Mannes nicht zu gefährden.

Krupp erzeugt aber auf Bestellung auch senkrechte Keil- und Schraubenverschlüsse, die alle für feldtüchtig erklärt werden.

Der Aufsatz, eventuell in Verbindung mit einer Libelle, hat einen der Seitenverschiebung entsprechend schief gestellten Aufsatzstab, dessen genaue Einstellung durch ein Schneckengetriebe erfolgt und der nach einfacher Ausschaltung des Getriebes auf beliebige Längen verschoben werden kann.

Die Lafette.

Die Construction einer brauchbaren Lafette, die sowohl als Schießgestelle, wie auch als Fuhrwerk allen Bedingungen entspricht, die für ein neu zu schaffendes, leistungsfähigeres Feldgeschütz gefordert werden müssen, wird als die schwierigste Aufgabe des Geschütz-Constructeurs bezeichnet.

Große Leistung, genügende Haltbarkeit, große Beweglichkeit (geringes Gewicht) und endlich kein oder nur wenig Rücklauf, das sind einander widerstreitende, schwer zu vereinigende Bedingungen. Nur durch richtige Dimensionierung, durch Verwendung des besten Constructions-Materials und durch glückliche Anordnung der Rücklaufhemmungen kann man hier zum Ziele kommen.

Krupp verwendet für den Lafettenkörper sogenannte Troglafetten. Die Lafette ist aus einem Stück Stahlblech gepresst, so dass die beiden verticalen Wände unten durch eine Sohle verbunden erscheinen, welche die Absteifung der Wände besorgt und alle Querbleche mit ihren Nietungen entbehrlich macht.

Dass zu ihrer Erzeugung große maschinelle Einrichtungen nothwendig sind, ist einleuchtend. Doch die Kosten hiefür, sowie zur Schaffung ganz besonders geeigneter, sehr fester Constructions-Materialien, hat Krupp nicht gescheut, um zum Ziele zu gelangen.

Das schwierigste Lafetten-Detail bildet die Rücklaufhemmung. Krupp hat in dieser Beziehung die verschiedenartigsten Einrichtungen durchgebildet und erprobt. Die Vielseitigkeit dieser Versuche — im Schießberichte sammt den dabei gemachten Erfahrungen niedergelegt — ist staunenswert.

a) Radbremsen. Wie vorauszusehen, war durch Radbremsung — wenn auch noch so vollkommen — kein genügender Erfolg zu erzielen; auch bei solchen Lafetten nicht, bei welchen das Rohr mit

hydraulisch gebremstem Rücklauf in der Lafette gelagert war. Im Gegentheil ergab sich bei letzteren Lafetten die unerwartete Thatsache, dass der Rücklauf größer ausfiel, als bei starr eingelagertem Rohre. Es hat dies seinen Grund darin, dass bei Wiegen-Constructionen der Druck des Protzstockes auf den Boden — und dieser ist ja ausschlaggebend für die hemmende Bodenreibung — viel kleiner ausfällt, als bei der anderen Rohrlagerung. Bei einem Versuche hat die Messung ergeben, dass diese Drücke etwa 7.000*kg*, bezw. 15.000*kg* betrugen (der Rohrrücklauf in der Wiege betrug bei diesem Geschütze — der 8*cm* Kanone L/30 — 1½ Caliber).

b) Der starre Sporn. Dieser — bei dem deutschen Feld-Artillerie-Material M. 1896 eingeführt — wurde alsbald als unvollkommen befunden. Das Geschütz, besonders ein solches von großer ballistischer Leistung, also starkem Rückstoß, wird durch den starren Sporn bei halbwegs festem Erdreich zu energisch aufgehalten, kommt in starkes Springen, verwirft sich stark und fordert mühsame Correctur der Seitenrichtung. Damit ist einerseits das Schnellfeuer in Frage gestellt, anderseits wird das Lafetten-Material stark in Anspruch genommen.

Auch bei Lafetten mit Rohrrücklauf verursachte der starre Sporn am Protzstock starkes Bucken der Lafette (30 bis 40*cm*); dieses Springen blieb erst bei einer Construction aus, die dem Rohre (8*cm* L/29) 18 Caliber Rücklauf (d. i. 1·44*m*) gestattete, was eine für das Feld untaugliche Construction ergibt.

c) Lafetten mit Rohrrücklauf (Wiegen-Construction.) Diese Anordnung hielt die Firma Krupp von Haus aus für unzweckmäßig, führte aber doch zahlreiche Versuche mit solchen Lafetten — „zu Studienzwecken" — aus.

Über den Rücklauf solcher Geschütze und das Verhalten der Lafette beim Schießen wurde bereits an früherer Stelle gesprochen.

„Die Einrichtungen für den Rohrrücklauf machen die Lafette schwer". Den hiedurch erreichten Vortheil einer Schonung des Lafettenkörpers schätzt Krupp nicht hoch. „Verwendet man das Gewicht der Bremse zur Verstärkung der angegriffenen Theile, so kommt man mit der verstärkten Lafette ohne Rohrbremse besser zum Ziel."

Wichtige Bedenken gegen diese Construction führt Krupp an: Die Flüssigkeitsbremse ist eine zu heikle Sache, besonders in den Händen ungeübter Mannschaft. Es ist nicht ausgeschlossen, dass eine Bremse einmal unvollkommen gefüllt ist; ein Versuch ergab, dass dann das Rohr aus der Wiege herausgeschossen wird. Ein gleiches erfolgt, wenn die Vorholfedern ihren Dienst versagen und dieser Umstand in

der Heftigkeit des Kampfes nicht sofort erkannt wird. Richtig ist es auch, dass die Construction empfindlich ist gegen Verletzungen durch feindliches Feuer, und endlich besteht der Zweifel, wie diese heiklen Theile sich bei jahrelangem Fahrgebrauche verhalten werden.

Eine Verbindung der Wiegen-Construction mit elastischen Spornbremsen scheint nicht in den Bereich der Versuche gezogen worden zu sein.

d) Achsspaten und Stauchlafetten. Ein Blick in die Figuren 1, 2 und 3 auf Tafel 14 lässt die Wirkungsweise dieser Einrichtungen leicht erkennen.

Achsspaten verursachten ein unruhiges Verhalten der Lafette, ohne den Rücklauf ausgiebig zu verkleinern. (Beim Bucken der Lafette wird der Spaten aus der Erde gerissen und wirkt nicht.)

Bei den an den Schildzapfen angebrachten Achsspaten, Fig. 2, gehört das Springen der Lafette zum Wesen der Einrichtung, das betreffende Geschütz — 8*cm* L/30 mit 7*kg* Geschossgewicht und 570*m* Anfangsgeschwindigkeit — sprang 50 bis 70*cm* hoch und erlitt starke Verwerfungen nach der Seite.

Stauchlafetten, Fig. 3, wurden, so wie die Wiegen-Construction, nur studiumshalber in zwei Formen ausgeführt. Die Lafettenwände bestanden aus zwei ineinander greifenden Röhren von rundem oder rechteckigem Querschnitte. Die rückwärtigen Röhren tragen den Sporn und sollen beim Schuss feststehen. Die vorderen Röhren tragen alle Lafettentheile und das Rohr und spielen als Ganzes beim Schuss zurück. Hiebei schieben sie sich über die unteren Röhren zurück, wobei zugleich eine in diesen Röhren befindliche Flüssigkeitsbremse sammt Vorholfedern oder eine Federbremse allein bethätigt wird. Die Vorholfedern bringen dann das Geschütz wieder in die normale Stellung zurück.

Indem sich die Lafette beim Schießen verkürzt, also der Lafettenwinkel größer wird, ist Anlass zum Bucken gegeben.

Die Functionsfähigkeit hängt von dem tadellosen Zustande der übereinander gleitenden Röhren ab, ist also im feindlichen Feuer und selbst durch Zufälle beim Fahren bald in Frage gestellt.

e) Elastischer Sporn am Protzstock. Die allmähliche Ausbildung dieses Hemmittels und die durchgeprobten Constructionen sind aus den Figuren 4 bis 15 zu ersehen.

Die Wirkungsweise wird den meisten Lesern bekannt sein, da ein elastischer Sporn auch bei unseren Feldgeschützen M. 75 eingeführt ist. Der Sporn — an einem in der Lafette drehbar gelagerten Hebel befestigt — gestattet der Lafette einen gewissen Rücklauf,

welcher sich durch das Zurückweichen des Spornes im Erdreich vergrößert.

Die zwischen den Lafettenwänden befindlichen elastischen Federn, welche sich der Bewegung des Hebels entgegenstellen, werden zusammengedrückt und zwingen nach Beendigung des Rücklaufes den Hebel, in seine ursprüngliche Stellung zurückzukehren, also die Lafette zu einer Vorwärtsbewegung um den im Erdreich festsitzenden Sporn.

Auf die Details der einzelnen Ausführungen sei hier nicht näher eingegangen.

In den ersten Constructionen, Fig. 4 und 5, war der drehbare Hebel noch nicht in Verwendung. In Fig. 5*a* und 5*b* ist der Sporn *E* sammt Bremscylinder *D* und Windkessel *H* am Boden festliegend, während die Lafette *A* mit der Kolbenstange *B* und dem Kolben *C* zurückspielen kann. Hiebei gelangt die Bremsflüssigkeit aus dem Raume *F* in den Windkessel (durch das Ventil *G*) und erzeugt hier Luftpressung, während im Raume *D* Luftverdünnung eintritt. Letztere bewirkt im Vereine mit der Luftpressung das Vorführen der Lafette nach dem Schuss. Fig. 7 und 8 stellen den sogenannten „Zungensporn" dar, der jedoch nur unter Verwendung von Plattenfedern, Fig. 8, bei allen Krupp'schen Geschützen der Construction 1894/95 in Anwendung kam. Fig. 8*a* und 8*b* zeigt die Stellung der Bremsvorrichtung vor dem Schuss und nach Beendigung des Rücklaufes.

Fig. 14 und 15 zeigen den Zungensporn bei Verwendung von Schrauben- und Spiralfedern.

In den Fig. 11, 12 und 13 ist der Angriffspunkt der Federsäule mehr nach abwärts versetzt und, in Fig. 13, die Einschaltung einer Flüssigkeitsbremse angedeutet, welche die Arbeit der Federn beim Rückstoß unterstützen und ausgleichen soll, beim Vorlauf aber etwas hemmend wirkt.

Für die folgenden Constructionen wurde die Bedingung aufgestellt, dass der Sporn ausschaltbar sein müsse, um kein Hindernis beim Fahren zu bilden und das Schießen ohne Sporn auf gefrorenem oder steinigem Boden zu ermöglichen.

Auch wurde erkannt, dass für Geschütze mit größerer ballistischer Leistung der Zungensporn nicht ausreicht, sondern dass zur Vergrößerung des Rücklaufes der Lafette, in Bezug auf den Sporn, eine Verlängerung des Hebels, also eine Verlegung seines Drehpunktes oberhalb der Lafettenwände platzgreifen müsse; Fig. 10*a* zeigt dies und zugleich in schematischer Darstellung die schließliche Vervollkommnung des bohrenden Spornes, um denselben für verschiedene Bodenverhältnisse und Aufstellungsarten des Geschützes regeln zu können.

Da es im Felde häufig vorkommen wird, dass die Geschütze hinter den Höhenkamm zurückgezogen, auf rückwärts abfallendes Terrain zu stehen kommen, so soll die Vorholkraft der Federn für diesen Fall ausreichend sein. Naturgemäß ist sie dann zu groß für ebenen oder gar nach vorwärts abfallenden Boden.

Die Flüssigkeitsbremse, Fig. 13, war als Hemmung des Vorlaufes nicht geeignet, da sie keine beliebige Einstellung zuließ, manchmal erst ihre Ausschaltung nothwendig gemacht hätte.

Krupp erfand daher die in Fig. 10*a* und 10*b* dargestellte einfache „Stellvorrichtung".

Die mit Belleville-Federn besetzte Stange *A* verjüngt sich nach vorne und hat einen weit zurückreichenden Schlitz. Vorne ist die Stange in einem Drucklager *B* beweglich, welches durch zwei bronzene verstellbare Backen *b* gebildet wird und die fixe Platte *p* enthält. Letztere schleift im Schlitze der Federstange. Die Federn *f* ober dem Lager bewirken den Reibungsdruck für Backen und Platte; die Stellschraube *S* gestattet eine Regelung dieses Druckes.

Die Wirkungsweise dieser Stellvorrichtung ist nun leicht verständlich: Die Reibung an der Federstange bremst beim Rück- und Vorlauf und ist am stärksten, wenn die Federn am meisten gespannt sind.

Durch die Stellschraube *S* kann die Reibung der Bodengattung des Aufstellungsplatzes angepasst werden.

Bei den Geschützen des Jahres 1897 ist durchwegs diese Sporn-bremse mit Stellvorrichtung in Anwendung.

Details zur Lafette.

Die Feuerhöhe ist 0·90 bis 0·93*m*, also geringer als bisher gebräuchlich. Dafür ist die Visierlinie um mindestens zwei Caliber über der Rohrachse, so dass sie etwa 1·05*m* Höhe erreicht.

Die Verminderung der Feuerhöhe — also auch des Lafettenwinkels — wirkt günstig auf das Verhalten des Geschützes beim Schuss (geringeres Bucken), beeinflusst vortheilhaft die Gewichtsverhältnisse und die Beanspruchung der Lafette und steigert die Stabilität beim Fahren.

Rücksichten auf die Sicherheit beim Hindernisfahren und andere Gründe sprechen jedoch gegen eine weitergehende Verminderung der Feuerhöhe.

Die Lafettenachse durchgreift die Lafettenwände.

Die Seitenrichtmaschine, welche das genaue Einstellen des Rohres durch den Richtenden ohne Verrückung des Protzstockes ermöglichen soll, erhält eine Gesammtwendung von 6° bis 8°, welche

jedoch bei einigen der neuesten Constructionen nicht gleichmäßig nach links und rechts vertheilt erscheinen, sondern derart, dass nach links mehr abgerichtet werden kann. Es wurde dies mit Rücksicht auf den Rechtsdrall der Rohre angeordnet, bei welchem die Neigung zum Verwerfen des Geschützes nach rechts vorhanden ist.

Um die Drehung des Rohres in der Lafette zu ermöglichen, wendet Krupp auf Grund der Versuche mit zahlreichen Constructionen jene mit schwenkbarer Oberlafette, sowie mit sogenannter Pivotgabel an. Letztere Construction ist in Fig. 16, auf Tafel 15, dargestellt. Im ersteren Falle trägt die Oberlafette das Rohr und die Höhenrichtmaschine; dies alles wird durch die Seitenrichtmaschine bewegt. Im zweiten Falle liegt die Höhen- und Seitenrichtmaschine in der eigentlichen Lafette *B*, die Pivotgabel *A* wird als Oberlafette sammt dem Rohre durch die Seitenrichtmaschine *C* verschoben. Hiebei gleitet das Rohrhinterstück auf einem Kissen, das von der Höhenrichtmaschine fix getragen wird.

Einige andere der versuchten Constructionen, die minder oder gar nicht entsprochen haben, sind in den Figuren 17, 18 und 19 dargestellt.

Zu Fig. 17 muss bemerkt werden, dass das Rohr mit verticalen Schildzapfen in einem Ringe lagert, der wieder mit horizontalen Schildzapfen in der Lafette liegt. Das Rohr ist mit der Höhenrichtschraube fest verbunden. Durch Drehung des oberen Handrades *R* wird die Mutter der Seitenrichtmaschine in Drehung versetzt und hiedurch zur seitlichen Verschiebung angeregt, wobei die ganze Höhenrichtmaschine — also auch das Rohr — mitgenommen werden.

Nach Fig. 19 sollte das in die Erde eingreifende Schaufelrad *S* in Drehung versetzt und hiedurch der Protzstock mitgenommen werden. Die Functionierung war besonders bei weichem Boden nicht entsprechend.

Aus Fig. 18 ist ersichtlich, dass die Lafette an der Achse verschoben werden soll. Es ist hiebei viel Gewicht zu bewältigen, was sich umso schwieriger gestaltet, sobald die zutage liegenden Antriebs-Mechanismen durch äußere Einflüsse gelitten hatten.

Die Lafettenräder, also auch jene der Protzen, sind nach Fig. 20 erzeugt. Die hölzernen Speichen sind nicht direct in die hölzernen Felgen eingelassen, sondern sitzen in eisernen Speichenschuhen, die mit den Felgen vernietet sind.

Eiserne Räder haben kein günstiges Verhalten gezeigt, sind schwer, in den einzelnen Theilen nicht leicht auswechselbar, und Deformationen unterworfen.

Normal ist der Raddurchmesser 135*cm*, die Geleisweite 150*cm*.

Bezüglich der Achsen sagt Krupp: „Unter besonderen Umständen können hohle Achsen mit Vortheil Verwendung finden.“ Wir glaubten, dass dieselben durchwegs zur Anwendung kämen.

Als Fahrbremse verwendet die Krupp'sche Fabrik vorzugsweise Radreifenbremsen, durch Schraubengetriebe bethätigt; selbstthätige Bremsen deshalb nicht, weil diese die Räder nur nach einer Fahrtrichtung bremsen können.

Krupp erwähnt einen Schießversuch, der unter Verwendung des neuesten Spornmusters auf einer Böschung durchgeführt wurde, welche unter 13° nach vorne geneigt war, und bei welchem durch Anziehen der Radbremse der Vorlauf des Geschützes hintangehalten und Schnellfeuer abgegeben werden konnte. Bei automatischer Bremsvorrichtung wäre dies nicht möglich gewesen.

Achssitze wendet Krupp bei fahrenden Batterien mit normaler Geleisweite regelmäßig an und hält es für einen Vortheil, 2 Mann der Geschützbedienung auf der Lafette und nicht etwa 5 Mann auf der Protze fortzubringen, da die getheilte Mannschaft zur richtigen Gewichtsvertheilung von Protze und Geschütz beiträgt.

Protze und Munitionswagen.

Für die Protzen wird mit Rücksicht auf ihre starke Inanspruchnahme beim Fahren eine solide Construction betont, selbst mit Hintansetzung der großen, verschiedentlich geforderten Auswertung von 50% für die Nutzlast. 36% werden als „recht beträchtliches“ Maß bezeichnet.

Bei der Protzen-Construction wurde eine günstige Gewichtsvertheilung auf Vorder- und Hinterräder des fahrenden Geschützes angestrebt, u. zw. (ohne aufgesessener Mannschaft) Protze 45%, Geschütz 55%.

Doppelprotzen an Stelle von Munitionswagen werden in Bezug auf Gewichtsvertheilung und Munitionsausrüstung nicht für praktisch erklärt.

Der Lenkungswinkel ist mindestens 80°, die Deichselfreiheit + 45° und — 90°, die Achsfreiheit 25°.

Die elastische Lagerung des Protzkastens am Untergestell wird nicht für nothwendig erachtet.

Die Deichseln sind aus Stahlblech gerollt und unten vernietet. Deichseln aus Mannesmann-Röhren wurden als zu schwer und steif nicht in Verwendung genommen.

Bracken und Drittel werden nicht aus Röhren erzeugt, sondern aus Stahl mit hochkantigem oder eiförmigem Querschnitt geschmiedet.

Pferdeschoner werden nicht nach der gebräuchlichen Art an den Zugstricken verwendet, sondern es wird ein elastisches Zwischenmittel direct zwischen Protze und Anspannung eingeschaltet.

Die Verpackung der Munition erfolgt in Munitionskasten, welche wie die Protz- und Wagenkasten aus dünnem Stahlblech gefertigt und zur Gewichtserleichterung an den Wänden durchbrochen sind.

Aluminiumblech hat sich als zu wenig fest und luftbeständig erwiesen.

Die Einrichtung der Protzen für directes Einlagern der Einheitspatronen führt Krupp nur auf besondere Bestellung aus und hält dieses System, trotz der damit verbundenen Erleichterung der Protze, aus Bedienungsrücksichten nicht geeignet für Schnellfeuergeschütze.

Bei „getrennter Munition" kommen Geschosse und Patronenhülsen immer gemeinschaftlich in einen Verschlag.

Nachfolgende Tabelle 2 enthält Daten über die Protzen der Geschütz-Constructionen 1897, u. zw. in derselben Reihenfolge der Geschütze, wie in der vorangegangenen Tabelle 1.

Tabelle 2.

Benennung des Geschützes	Gewicht der Protze mit leeren Munitionskasten *kg*	Zahl der Schüsse in und an der Protze	Gewicht der Munition *kg*	Gewicht der Protze mit Munition und Zubehör *kg*	Schüsse in einem Munitionskasten	Gewichtsverhältnis der Munition zur beladenen Protze %	Gewicht des ausgerüsteten Munitionswagens *kg*	Schusszahl im Munitionswagen
75 L/30	410	30	225	665	5	33·8	1.520	60
75 L/30	470	38	323	830	4	38·9	1.688	44
75 L/30	430	34	267	734	4	36·3	1.670	48
76 L/29	444	36	309	793	4	38·9	1.782	56
78 L/28	486	32	275	794	4	34·8	2.093	68

Munition.

Krupp verwendet bei seinen Schnellfeuer-Feldgeschützen Einheitspatronen. Jetzt, wo infolge entsprechend confectionierter, rauchloser Pulversorten die Verbrennungsräume besser beherrscht werden können, also übermäßige Patronenlängen ausgeschlossen sind, und da weiters die Fabrication dünnwandiger — also leichter — Patronenhülsen gelungen ist, hält Krupp die Einheitspatronen für vortheilhafter, als die getrennte Munition. Letztere hat eine um 10% geringere

Feuerschnelligkeit ergeben. Das kleinere Gewicht der isolierten Patronenhülsen (beim 75*mm* etwa $^1/_2$*kg*) geht für die Gesammtbelastung des Geschützes durch die ungünstigeren Verpackungsgefäße und Protzengrößen verloren.

Hülsen aus Aluminium haben nicht durchgegriffen, da sie bei größeren Gasspannungen nicht entsprachen. Ihr Preis wäre unverhältnismäßig hoch.

Die Hülsen des 75*mm* Rohres L/30 sind 278*mm* lang und wiegen 1·12*kg*. Die zugehörige, isolierte Patronenhülse hätte 143*mm* Länge und 0·62*kg* Gewicht.

Die Patronen erhalten einschraubbare, also leicht auswechselbare Zündschrauben.

An Pulversorten werden sowohl nitroglycerin-freie, aus reiner Nitrocellulose bestehende, als auch nitroglycerin-hältige verwendet; letztere vorzüglich in Röhrenform, welche für eine regelmäßige Verbrennung und für die Adjustierung der Patronen vortheilhaft ist.

Büchsenkartätschen — deren besondere Wirkungsweise auf die nächsten Distanzen (bis 200*m*) [1]) von Krupp immerhin anerkannt wird — sind beim Material 1897 nicht vorgesehen, wohl aber bei den Geschützen 1894/95.

Die Verwendung von Minengranaten — dünnwandige Geschosse mit großen Brisanzladungen — schließt Krupp aus Sicherheitsgründen aus. Für gewöhnliche Brisanzgranaten verwendet die Krupp'sche Fabrik, an Stelle von Pikrinsäure, rauchloses Pulver in kleinen Würfeln mit einem Zusatze von Schwarzpulver; letzteres macht die empfindlichen Zündpatronen im Geschosse entbehrlich und fördert die Rauchentwickelung behufs besserer Beobachtung. Die Sprengwirkung solcher Geschosse soll jener mit Pikrinsäure kaum nachstehen.

Brisanzgeschosse mit Zeitzündern werden aus bekannten Gründen als unzweckmäßig bezeichnet; die erforderliche genaue Lage des Sprengpunktes ist im Felde kaum zu erreichen; die rapide Sprengwirkung verursacht, dass die Hälfte der Sprengstücke in die Luft geschleudert wird, also wirkungslos bleibt u. s. w. Ziele hinter Deckungen will Krupp durch eigene Steilbahngeschütze (Haubitzen) bekämpft wissen.

Das Hauptgeschoss der Artillerie — das Shrapnel — ist als Bodenkammer-Shrapnel mit eingezogener Spitze construiert. Beim 75*mm* Shrapnel von 6·5*kg* Gewicht und 500*m* Anfangsgeschwindigkeit ergab

[1]) Die Shrapnels mit auf Null gestelltem Zünder explodierten erst auf 110 bis 150*m* vor der Mündung, wirkten daher auf ganz nahe Distanzen nicht.

sich auf 2.000*m* Schussdistanz $15^1/_2{}^0$ Kegelwinkel. Der Geschwindigkeitszuwachs der Kugeln beim Sprengen des Geschosses wurde mit 66*m* ermittelt und zugleich erhoben, dass es hiebei nicht von Wesenheit ist, ob die Geschosshülse sich richtig vorne öffnet, oder in einzelne Stücke zerreißt. Es wurden z. B. 75*mm* Shrapnels gesprengt, deren Boden gegen eine Hinterlage gestützt war; es ergab sich hiebei, wenn die Hülse ganz blieb, 102*m* Geschwindigkeit der Kugeln, wenn die Hülse aufriss 100*m* und wenn Mantel und Boden aufrissen 86·5*m*.

Um daher die Hülsenstärken recht gering, die Füllkugelzahlen recht groß zu gestalten, wird es vortheilhaft erachtet, die Übernahmsbedingungen für Shrapnels nicht übermäßig streng zu halten und Hülsenreißer zu gestatten.

Die Füllkugeln sind aus Hartblei erzeugt; für deren Festlegung im Geschoss hat sich am besten Colophonium bewährt. Über erhöhte Rauchentwickelung zur Schussbeobachtung wurden Versuche gemacht, schließlich jedoch die Sprengladung als ausreichend erkannt.

Die Sprengladung besteht aus feinkörnigem Schwarzpulver und wird durch eine im Communicationsröhrchen eingeschlichtete Reihe von hohlen Pulvercylindern unterstützt. Diese Beiladung wirkt vergrößernd auf den Kegelwinkel und bewirkt häufig, dass sich in der Mitte des Trefferbildes der Füllgeschosse ein fast leerer Raum (bis zu 5 Winkelminuten des Kegelwinkels) ergibt.

Als Kugelgewicht soll 11*g* nicht unterschritten werden.

Der Doppelzünder, Fig. 21 — in seinen Haupttheilen neuestens aus Aluminium erzeugt, also leicht — erlaubt die Verwendung der Shrapnels auch im Aufschlage, gegen Truppen, sowie gegen feste Ziele des Feldkrieges, als Gartenmauern, leichte Gebäude u. dgl. In beiden Fällen wurden zufriedenstellende Resultate erzielt.

Ein 75*mm* Geschütz von 500*m* Anfangsgeschwindigkeit und 6·5*kg* Geschossgewicht brachte das Shrapnel an eine 800*m* entfernte Ziegelmauer von 0·75*m* Dicke mit 409*m* Endgeschwindigkeit, daher 50·5*mt* Auftreff-Arbeit, durchschlug die Mauer und explodierte 0·75*m* tief in der Erdhinterlage.

In einer in Cementmörtel erbauten, 0·90*m* dicken Mauer ergaben sich auf 1.500*m* Eindringungstiefen von 30*cm*.

Über die Wirkung von Shrapnels im Aufschlag und mit Zeitzünder gibt die Tabelle 3 Aufschluss. Es ist leicht zu ersehen, dass die Wirkung von der richtigen Lage des Sprengpunktes abhängt.

Tabelle 3.

Geschütz	Shrapnel kg	Anfangsgeschwindigkeit m	A = Aufschlagzünder Z = Zeitzünder	Entfernung m	Zahl der Schüsse	Zeitdauer des Schnellfeuers	Sprengpunkt vor der Scheibe m	Sprenghöhe	Scharfe Treffer pro Schuss: 1. Scheibe[1]	2. Scheibe[1]	3. Scheibe[1]	Zusammen	Getroffene Rotten[2]: 1. Scheibe	2. Scheibe	3. Scheibe	Zusammen	Anmerkung
75mm L/28	6·51 bis 6·53kg	500	A	825	1		70	.	Ohne Wirkung				.	.	.	.	[1] 1. Scheibe 0·9m hoch, 15m lang 2. „ 1·8m „ 22·5m „ 3. „ 2·7m „ 30m „ Entfernung der Scheiben je 20m 1. Scheibe = 24 Rotten 2. „ = 36 „ 3. „ = 50 „
					1		17	.	20	6	9	35	4	5	9	18	
					1		7	.	56	18	15	89	10	10	11	31	
				1.210	1		17	.	29	14	19	62	6	10	11	27	
					1		18	.	20	18	13	51	5	12	11	28	
				1.650	1		19	.	17	7	14	38	8	8	7	25	
					1		20	.	12	27	13	52	7	11	10	28	
75mm L/24	5·0	500	6 A 4 Z	1.650	10	1[1] 40[11]	.	.	33·6	61·3	44·9	139·8	43	48	50	141	
leichtes 75mm L/28	6·5	460	Z	1.900	10	1[1] 40[11]	100 bis −30	9 bis 2	48·6	52	55·2	155·8	50	50	50	150	[1] Alle Scheiben 2·7m hoch, 30m lang, je in 50 Rotten getheilt. Abstand der Scheiben 20m.
schweres 75mm L/28	6·5	505	Z	2.250	10	1[1] 10[11]	160 bis −20	12 bis 0	57·8	66·6	57·9	182·3	50	50	50	150	[2] Diese beziehen sich auf die ganze Schusszahl und auch auf matte Treffer.
75mm L/28	6·0	507	Z	2.000	10	1[1]	im Mittel 100	7·7	42·2	30·3	16·3	88·8	50	50	47	147	
					10	1[1]	61	6·2	77·5	67·8	45·6	180·9	47	50	50	147	

Daten über die neuesten Shrapnel-Constructionen sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4.

Caliber	Gewicht	Sprengladung	Zünder[1]		Zahl der Füllkugeln à 11 *g* und 12·6 *mm* Durchmesser	Gesammtgewicht der Füllkugeln	Verhältnis der Kugelfüllung zum Geschossgewichte
			Brennerdauer	Gewicht			
mm	*kg*	*g*	Secunden	*kg*		*kg*	%
75	6·0	75	20	0·32	256	2·77	47
75	6·35	75	20	0·32	274	3·19	47
75	6·5	75	20	0·32	277	3·30	47
78	6·5	75	20	0·32	277	3·30	47

[1]) Die wesentlichsten Theile aus Aluminium-Legierung.

Automatische Tempierschlüssel hat Krupp in verschiedener Art construiert; dieselben konnten aber bisher keine ausgedehntere Verwendung finden. Ganz richtig wird gesagt, dass sämmtliche automatische Tempierschlüssel sehr genau erzeugt sein müssen und dass bei Verwendung derselben auch in der Erzeugung der Zünder nur ein Mindestmaß von Abweichungen gestattet sein darf, widrigenfalls die Zünderstreuungen durch den automatischen Schlüssel vergrößert werden.

Ein vergleichender Schießversuch im Schnellfeuer (je 15 Schüsse) ergab auf 2.500*m* Distanz bei Verwendung des automatischen Schlüssels eine gesammte (mittlere) Zünderstreuung von 100 (36)*m*, beim gewöhnlichen Tempierschlüssel 135 (27·6)*m*.

In letzterem Falle hatte sich also wohl eine kleinere mittlere Streuung, jedoch eine größere Gesammtstreuung ergeben. Letztere war durch einen Tempierungsfehler verursacht, der einen Ausreißer zur Folge hatte. Solche Tempierungsfehler sind aber beim automatischen Tempierschlüssel ausgeschlossen.

Treffähigkeit der Geschütze.

Daten über die Schusspräcision einzelner Geschütze sind in Tabelle 5 zusammengestellt, aus welcher auch der Einfluss des Schnellfeuers auf die Schusspräcision ersehen werden kann.

Hiezu ist zu bemerken, dass die meisten Vergleichsschießen leider bei Windstärken von 7*m* und schiefer Windrichtung vorgenommen wurden, weshalb man glauben kann, dass die Resultate nicht ganz einwandfrei sind.

Tabelle 5.

Versuchs-Nummer	Geschütz	Geschossgewicht	V_0	Distanz	Anzahl der Schüsse		Zeitdauer des Schnellfeuers	Gesammte Streuung			50% Streuung			Anmerkung
					langsames Feuer	Schnellfeuer		Höhen-	Breiten-	Längen-	Höhen-	Breiten-	Längen-	
		kg	*m*	*m*				*m*			*m*			
1	75*mm* L/28 901*kg*	6·0	507	1.500	10	.	.	1·50	2·95	.	0·77	1·38	.	Lafette mit Sporn und Stellvorrichtung
					.	10	1′ 27″	2·00	1·50	.	0·84	0·87	.	
2					10	.	.	1·05	2·00	.	0·43	0·95	.	Lafette mit Sporn und Flüssigkeitsbremse
					.	10	1′ 30″	2·40	1·65	.	1·07	0·67	.	
3	75*mm* L/28	6·5	505·5	1.000	10	.	.	1·35	1·30	.	0·70	0·77	.	
					.	10	1′ 30″	1·75	1·50	.	0·77	0·79	.	
4	75*mm* L/28	6·5	458	1.000	10	.	.	1·60	2·75	.	0·81	1·00	.	
					.	10	1′ 16″	1·50	2·05	.	0·76	0·83	.	
5	leichtes 75*mm* L/28	5·85	516	1.000	10	.	.	1·65	1·30	.	0·83	0·52	.	806*kg* Geschützgewicht
					.	10	1′ 15″	2·10	1·95	.	1·15	0·85	.	
6	schweres 75*mm* L/28	6·50	500	3.600	15	.	.	.	4·30	47	.	1·40	18·1	1.000*kg* Geschützgewicht
					.	15	2′ 3″	.	4·20	55	.	1·52	21·2	

Natürlicherweise wäre eine Verschlechterung der Präcision beim Schnellfeuer zu erwarten gewesen. Dieser Umstand tritt aber nicht scharf genug hervor. Die Breitenstreuung erscheint für Schnellfeuer entweder besser oder nur unwesentlich verschlechtert. Die Höhenstreuung zeigt bei Versuch 2 und 5 bedeutende Verschlechterungen, bei Versuch 1 und 3 Herabminderungen um 10%, bei Versuch 4 aber ein günstigeres Resultat für das Schnellfeuer. Bei Versuch 6 ergab sich trotz der großen Schussdistanz keine wesentlich größere Längenstreuung.

Der Schießbericht warnt vor zu schnellem Schießen mit Rücksicht auf die zu erwartende größere Streuung. An anderer Stelle ist sehr richtig erwähnt, dass dem am Protzstock stehenden Mann ein Hauptantheil beim Schießen zu fällt. Er hat nach jedem Schuss die grobe Richtung mittels Protzstockverschiebens zu bewirken, so dass dem Richtenden eventuell nur die feine Correctur an der Seitenrichtmaschine erübrigt. Ein solches Zusammenwirken wird die Feuerschnelligkeit bedeutend fördern. Als Feuerschnelligkeit ergaben sich bei günstiger (ungünstiger) Aufstellung des Geschützes 8 (5 bis 6) Shrapnelschüsse in einer Minute, bei Kartätschen konnten selbst 16 Schüsse in einer Minute erreicht werden.

Zum Schlusse möge noch eine Zusammenstellung von Daten in Tabelle 6 platzfinden, welche ersehen lässt, wie weit die Leistung der Krupp'schen Geschütze an die Forderungen des Generals Wille hinanreichen und um wie viel sie die Leistungen unseres 9*cm* Feldgeschützes M. 75 übertreffen.

Tabelle 6.

Rubrik	Benennung		Entwurf von General Wille (7*cm* Caliber)	Krupp normale Construction 1897	Krupp besondere Construction 1897	9*cm* Feldgeschütz M. 75
				75*mm* L/30	78*mm* L/28	
1	Gewicht des Rohres sammt Verschluss . *kg*		400	350	401	487
2	Rohrlänge . . . . . in Caliber		40	30	28	23·7
3	Rohrlänge . . . . . *m*		2·80	2·25	2·19	2·06
4	Gewicht	der leeren Lafette . . . . . *kg*	540	557	618	580
5		der Protze mit Munition . . *kg*	800 bis 850	830	794	824
6		des schießenden Geschützes . *kg*	950	918	1.026	1.086
7		des aufgeprotzten Geschützes . *kg*	1.750 bis 1.800	1.746	1.820	1.910
8	Feuerhöhe . . . . . *mm*		1.050	920	930	1 150
9	Anfangsgeschwindigkeit . . . . . *m*		mindestens 800	500	550	448
10	Geschossgewicht . . . . . *kg*		6·5	6·5	6·5	6·36
11	Querschnittsbelastung . . . . . *g*		170	147	136	106·9
12	Mündungs-Energie des Geschosses	im ganzen . . . . . *mt*	mindestens 212·2	82·5	100·2	65·1
13		pro *kg* Rohrgewicht . *mkg*	531	234	250	133
14		pro *kg* des schießenden Geschützes . . . . . *mkg*	223	90	98	60

Die außerordentlich hohe Forderung Willes in Rubrik 9 gibt, im Zusammenhalt mit Rubrik 10, Aufschluss über die großen Zahlen in Rubrik 12, 13 und 14 und lässt sofort deren Unerfüllbarkeit erkennen, da die Krupp'schen Zahlen, die auf eine gewisse Autorität Anspruch haben, um das Zwei- bis Zweieinhalbfache kleiner sind. Wäre

eine Steigerung der Leistungen möglich, so würde Krupp gewiss der erste sie durchführen, wiewohl er deren Nothwendigkeit nicht anerkennt.

Dass sich mit den von Wille vorgeschlagenen, hydraulisch gebremsten Rohren (Wiegen-Construction) eine Erhöhung der Mündungs-Energie durchführen ließe, ohne die Lafette übermäßig anzustrengen, ist glaublich; doch ist nach den früheren Ausführungen klar, dass solche Lafetten ein unruhiges, dem Schnellfeuer nachtheiliges Verhalten zeigen werden.

Über Eisenbahn-Knallsignale und Sicherheits-Schutzkappen.

Nach amtlichen Quellen bearbeitet

von

Julius Zigall,

k. und k. Hauptmann des 26. Divisions-Artillerie-Regimentes.

(Hiezu die Tafel 16.)

Eisenbahn-Knallsignale sind gegenwärtig bei allen Eisenbahnen im Gebrauche und dienen dazu, um insbesondere in Augenblicken der Gefahr durch ihre akustische Wirkung Eisenbahnzüge zum Halten zu veranlassen. Sie werden entweder auf freier Bahnstrecke, oder in der Nähe permanenter optischer, elektrischer oder dynamischer Signale angewendet, wenn letztere infolge von Störungen nicht functionieren oder wegen schlechten Wetters nicht bemerkt werden können.

Die Eisenbahn-Knallsignale sind demnach für die Sicherheit des Bahnverkehres von höchster Wichtigkeit und erlangen in Kriegszeiten bei gesteigertem Verkehre eine erhöhte Bedeutung, da Eisenbahnunfälle in solchen Zeiten oft weittragende Folgen nach sich ziehen können; von diesem Standpunkte beanspruchen daher solche Signale auch eine besondere, militärische Würdigung.

Die Eisenbahn-Knallsignale bestehen im allgemeinen aus explosiven Körpern, welche in einer Blechhülle eingeschlossen sind und mittels Blechstreifen oder Federn an eine Schiene derart befestigt werden, dass sie beim Überfahren des Zuges durch den Druck der Räder mit kanonenschussähnlichem Knalle zur Explosion gelangen; dieser Knall soll den Locomotivführer und die Zugsbegleitung aufmerksam machen, dass der Zug sofort zum Halten zu bringen ist.

Bis zum Jahre 1895 waren in Österreich-Ungarn hauptsächlich zwei Eisenbahn-Knallsignal-Typen im Gebrauche.

Eine dieser Typen enthielt eine Explosions-Masse, bestehend aus Kaliumchlorat, Spießglanz und gewaschener Schwefelblüte; diese Bestandtheile wurden mit Leimwasser zu einem Teige geknetet, gleichzeitig wurde gestoßenes Porzellan beigegeben und hierauf die Masse in Pastillen-Form gepresst und getrocknet. Nach dem Trocknen wurden diese Pastillen in Pergamentpapier eingeschlagen und mittels eines

Dornes in kleine, parallelepipedisch geformte Hülsen aus Weißblech eingeschoben, so dass sie festsaßen, und, in der Mitte gelagert, den halben Raum der Hülse einnahmen. Der an den Hülsenenden freigebliebene Raum wurde zur Hälfte mit Kreidepulver angefüllt, dieses festgestoßen und dessen freie Oberfläche mit Kieselsäure bestrichen, wodurch — infolge Bildung eines Kalksilicates — die Hülsenenden einen dichten Abschluss erhielten; die noch vorstehenden Hülsentheile wurden schließlich an beiden Enden eingebogen und verlöthet. An der Bodenfläche war ein beiderseits vorragender Blechstreifen angelöthet, welcher beim Gebrauche des Signales um den Schienenkopf umgebogen wurde, und hiemit das Signal auf der Schiene festhielt.

Derlei Knallsignale haben zu zahlreichen Klagen Anlass gegeben, indem bei ihrer Handhabung häufig unbeabsichtigte Explosionen und, hiedurch veranlasst, Verletzungen des Bahnpersonales vorkamen.

Der Hauptgrund hiefür mag darin gelegen sein, dass die Blechhülle weil zu schwach gehalten, den bei der Handhabung überhaupt vorkommenden Stößen einen zu geringen Widerstand bot. Ein anderer Übelstand war der, dass die Weißblechhülle infolge der Witterungseinflüsse durchrostete, wodurch die Haltbarkeit und Zuverlässigkeit dieser Signale beeinträchtigt wurde.

Einige, dem technischen Militär-Comité zur Untersuchung zugekommene solche Knallsignale waren sowohl in ihrer Explosions-Masse, als auch bezüglich Verwahrung derselben in der Weißblechhülle, abweichend von den oben beschriebenen angefertigt; statt des Porzellan-Pulvers fand sich grobgestoßenes Glaspulver vor und die Masse war nicht in Pastillen geformt, sondern locker angewendet. Der Satz zeigte eine mäßig saure Reaction und eine ziemlich weit fortgeschrittene Zersetzung des Kaliumchlorats unter Auftreten von Chlorkalium, wodurch er derart an Empfindlichkeit eingebüßt hatte, dass er nicht mehr zur Detonation gebracht werden konnte, sondern wie Zunder abbrannte: solche Signale mussten als vollkommen wertlos bezeichnet werden. Die normal erzeugten Signale erwiesen sich als äußerst empfindlich, so dass sie schon durch sehr geringe Erschütterungen bereits zur Explosion gelangten. Diese Signale waren mehr oder minder vom Roste angegriffen.

Auf Grund der bezüglichen Untersuchungen der beschriebenen Knallsignal-Type sah sich das technische Militär-Comité veranlasst, nachstehendes Gutachten über dieselbe abzugeben:

„Die Verwendung von Weißblech für die Hülsen der Knallsignale ist nicht rationell; die Anwendung von Löthsäure bei der Löthung der Hülsenenden gab Anlass zur Rostbildung, möglicherweise auch zur

Zersetzung des sehr brisanten Satzes — Salzsäure im Vereine mit Kaliumchlorat bildet ein energisches Oxydations-Mittel; diese Zersetzung, welche durch höhere Temperaturen (Sommer) beschleunigt wird, kann je nach ihrem Fortschritte entweder das Signal empfindlicher machen, oder aber die Detonierbarkeit derart herabmindern, dass dessen Wirksamkeit fraglich wird. Die Zumischung von grobgestoßenem Glaspulver zu einem empfindlichen und brisanten Satze erscheint nicht fachgemäß und in sicherheitlicher Beziehung bedenklich, weil, selbst wenn der Satz in Pastillen-Form gebracht ist, immerhin eine Lockerung des Satzgefüges auftreten kann, wodurch eine stete Gefahr beim Handhaben solcher Signale erwächst."

„Derartige Signale müssen richtig so construiert sein, dass der Fricteur eine feste Form erhält, unverrückbar und womöglich außerhalb des Satzes sich befindet, erst durch den Activierungsdruck des Locomotivrades zerbricht und durch die in den Frictionssatz eindringenden Splitter die Entzündung einleitet."

„Löthsäure ist beim Löthen der Weißblechhülsen thunlichst zu vermeiden; hiezu wäre allenfalls Colophonium zu gebrauchen. Wird dennoch Löthsäure verwendet, so wären die Löthstellen mit einem Alkali zu neutralisieren."

„Das Verlöthen der mit Knallsatz gefüllten Knallsignalhülsen ist, selbst bei Vorhandensein der Isolierschichte aus Kreide und Wasserglas, gefährlich und wäre durch Dichten mittels einer wasserdichten Pasta, beispielsweise *Chatterton compound* (aus Guttapercha, Theer und Colophonium bestehend) zu ersetzen."

„Bis zur Beschaffung neuer, in sicherheitlicher Beziehung zweckentsprechender Knallsignale wären die im Gebrauche befindlichen derlei Knallsignale in geeigneter Weise im Train unterzubringen, damit die Organe des Bahnbetriebes und das Publicum einer möglichst geringen Gefahr ausgesetzt seien."

Diese Knallsignale haben weiterhin noch mehrfachen Anlass zu Klagen der Bahnverwaltungen wegen Gefährlichkeit bei ihrer Handhabung geboten, welche erkennen ließen, dass diese Signale als gefährlich und dabei unverlässlich anzusehen sind; aus diesem Grunde hat das technische Militär-Comité deren gänzliche Ausscheidung aus dem Verkehre und den Ersatz durch vom Militär-Comité geprüfte Eisenbahn-Knallsignale der Firma vormals Sellier & Bellot in Prag, Type 1894, beantragt. Dieser Antrag hat in der Verordnung des k. k. Handels-Ministeriums vom 12. Juli 1894 (R. G. B. Nr. 153), in welcher den Eisenbahn-Verwaltungen diese Maßnahme thatsächlich empfohlen wurde, Berücksichtigung gefunden.

Diese zweite Type von Eisenbahn-Knallsignalen der Firma vormals Sellier & Bellot, welche dermalen einzig und allein auf den Eisenbahnen in der österreichisch-ungarischen Monarchie als akustische Haltesignale in Verwendung stehen, haben, bei Festhaltung des ursprünglichen Principes, im Laufe der Zeit mannigfache Verbesserungen erfahren, welche bei dem fortan ausschließlich auf den Bahnen zur Verwendung zugelassenen „Muster 1894" berücksichtigt erscheinen[1]).

Dieses Knallsignal M. 1894, Fig. 1 bis 4 auf Tafel 16, stellt sich als eine 5*cm* breite, 4*cm* lange und 1*cm* hohe Dose *A* dar, welche aus verkupfertem Zinkblech erzeugt ist. An der Bodenplatte *B* dieser Dose ist mittels Kupfernieten ein dem Schienenkopfprofil entsprechender, 1·5*cm* breiter Bügel *C* von lackiertem, federndem Stahl angenietet. Die Bodenplatte besitzt einen 3*mm* breiten Rand, welcher über den, die inneren Bestandtheile des Knallsignales schützenden Deckel *D* umgebogen und festgepresst wird, worauf die Fuge durch wasserdichten Lack gegen Eindringen von Feuchtigkeit in die Dose geschützt wird. Der aus verkupfertem Zinkblech hergestellte Deckel *D* trägt auf der Oberseite das Firma-Zeichen und das Jahr der Erzeugung eingeprägt; er bildet einen Hohlraum, welcher folgende Bestandtheile umschließt:

1. In der Mitte ein mit wasserdichter Papierhülle *a*, Fig. 3 und 4, umgebenes Glasröhrchen *b* von 1·5*mm* Wandstärke, einen empfindlichen Zündsatz *c* enthaltend, welcher beim Überfahren des Knallsignales durch Zertrümmerung der Glashülle zur Explosion gelangt und die seitlich gelagerten Knallkapseln *d* entzündet. Dieses Glasröhrchen ist mit einem paraffinierten Korkpfropfen geschlossen und in Papier eingeschlagen.

2. Seitlich links und rechts gelagert, neben dem Röhrchen *a*, je vier Kupferröhrchen von 7*mm* äußerem Durchmesser und 15*mm* Länge, welche zu zwei Drittel ihrer Länge mit Knallsatz *e* gefüllt sind. Der Knallsatz ist in jedes Röhrchen eingepresst, die Oberfläche desselben lackiert und sodann mit einem Stanniolplättchen *f* von 0·05*mm* Dicke bedeckt.

Die Röhrchen lagern in wellenförmig gepresstem Carton *g* mit der Öffnung gegen das genannte Glasröhrchen *a* gekehrt. Durch die Umhüllung des Glasröhrchens einerseits, die feste Lagerung der Kapseln in diesem Carton-Etui anderseits, sowie durch die feste Lagerung des Zünd- und Kapselsatzes in deren Umhüllungen ist ein unbeabsichtigtes

[1]) Es bestehen aber auch noch ältere, von der Type 1894 nur ganz unwesentlich abweichende Knallsignale der obengenannten Firma, welche noch aufgebraucht werden dürfen und welche zufolge der später erwähnten Versuche mindestens eine achtjährige Haltbarkeit erwiesen haben.

Losgehen der Knallsignale durch Erschütterungen, Fallenlassen u. dgl. thunlichst ausgeschlossen. Durch den wasserdichten Verschluss, sowohl der einzelnen Zündbestandtheile, als auch der Dose selbst, ist das Functionieren dieser Signale auch bei schlechtestem Wetter gewährleistet.

Der Zündsatz des Glasröhrchens besteht aus:

Knallquecksilber	150	Theile,
Kaliumchlorat	150	„
Schwefelantimon	100	„
Schießpulver	50	„

und beträgt 0·75*g*.

Der Knallsatz besteht aus:

Knallquecksilber	40	Theile,
Kaliumchlorat	60	„

In jedem Kupferröhrchen befinden sich zunächst am Boden 0·25*g* Kaliumchlorat. Diese Unterlage dient dazu, den Knallsatz in die Nähe des Detonators zu bringen, ohne das Knallsignal zu überladen. Darauf lagern nun 0·50*g* des genannten Knallsatzes.

Ähnlich construierte Knallsignale stehen auch bei den Eisenbahnen des Auslandes in Verwendung.

Auch nach Erlassung der vorgenannten Verordnung des Handels-Ministeriums liefen noch mancherlei Beschwerden über Knallsignale ein, welche sowohl die Gebrauchsgefährlichkeit betrafen, als auch die Gefährdung der Umgebung zunächst des Explosions-Ortes infolge Splitterung der Hülle; auch mehrere, dadurch hervorgerufene Unfälle wurden verzeichnet.

Obwohl die meisten dieser Unfälle, wie die Erhebungen ergaben, nicht bei Verwendung von Knallsignalen der Firma vormals Sellier & Bellot aufgetreten waren, so war doch zu erkennen, dass auch letztere theils durch unbeabsichtigtes Losgehen, theils infolge der bedeutenden Splitterung Verletzungen des Bahnpersonales beim Gebrauche solcher Signale verursachen.

Als Grund dieser Unfälle konnte theils die Verwendung von Signalen älterer Type, theils auch Unachtsamkeit, mitunter Fahrlässigkeit des Personales, endlich aber auch die übermäßig lange Belassung von derlei Signalen im Bahndienste angegeben werden.

Infolge der zahlreichen Erschütterungen, wie selbe die beständige Mitführung der Knallsignale naturgemäß mit sich bringt, haben sie möglicherweise eine Lockerung und ungünstige Beeinflussung erfahren,

und sind dadurch, wie auch durch die meist schlechte Conservierung, äußerst empfindlich geworden.

Die Splitterungszone dieser Knallsignale wurde bisher, auf Grund früherer Versuche, auf eine Entfernung von 20*m* vom Auslegepunkte reichend angenommen.

Durch die in neuerer Zeit bekannt gewordenen Verletzungsfälle infolge der Splitterung der Knallsignale wurde aber nachgewiesen, dass die Splitterungszone über die ermittelte Grenze von 20*m* reicht; die beim Gebrauche der Knallsignale einzuhaltenden und normierten Sicherheitsgrenzen zur Vermeidung von Unfällen erwiesen sich demnach als nicht ausreichend.

Diese vorerwähnten Umstände veranlassten das technische Militär-Comité, beim k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium zu beantragen, dass eine gemischte Commission, bestehend aus Vertretern des Militär-Comités und der betheiligten Fachstellen, mit der Durchführung zweckdienlicher Versuche und mit der Einleitung geeigneter Abhilfen betraut werde, um diese Übelstände zu beseitigen.

Das k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium beauftragte hierauf thatsächlich das technische Militär-Comité, die erforderlichen Versuche zur Prüfung und Verbesserung der Eisenbahn-Knallsignale durchzuführen und über das Ergebnis zu berichten.

Die Commission stellte zunächst jene Bedingungen fest, welchen die Eisenbahn-Knallsignale entsprechen müssen, u. zw.:

1. Die akustische Wirkung (Detonation) muss so kräftig sein, dass der Maschinenführer selbst bei Concurrenz mit den lautesten Nebengeräuschen unbedingt aufmerksam wird, also das Signal nicht überhört.

2. Die äußere Hülle des Knallsignales soll so beschaffen sein, dass die Sprengpartikel auf möglichst kleine Entfernung streuen.

3. Das Knallsignal muss derart angeordnet sein, dass dessen Explosion beim gewöhnlichen Hantieren ausgeschlossen sei.

4. Die Knallsignale müssen in ihrer Wirksamkeit vollkommen verlässlich sein. (Sichere Wirkung, nicht abstreifbar, daher sichere Befestigung auf der Schiene.)

5. Unveränderliche Haltbarkeit während der Garantie-Dauer. (Die Firma vormals Sellier & Bellot garantiert drei Jahre.)

6. Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse, also gegen Feuchtigkeit, Kälte, Wärme, einschließlich der Wirkungen der Insolation.

7. Die Knallsignale müssen unmittelbar gebrauchsfähig sein und leicht, ohne vorbereitende Operationen, auf die Schiene aufgesetzt werden können.

8. Auf zweckmäßige Unterbringung der Knallsignale ist, weil die bisher hiefür verwendeten Büchsen nicht genügen, Bedacht zu nehmen, u. zw. sowohl für stabile Verwendung (Bahnwächter), als auch für mobile Verwendung (Zugsbegleitungs-Personale).

Insoferne einigen dieser Bedingungen bei den in Verwendung stehenden Knallsignalen ohnehin vollkommen Rechnung getragen wird, konnten eigene Versuche und Verbesserungsmaßnahmen in dieser Hinsicht entfallen, u. zw.:

Zu 1. Die akustische Wirkung hat bisher genügt und wird seitens eines Vertreters der Firma vormals Sellier & Bellot als weit kräftiger bezeichnet, als bei ausländischen, z. B. den englischen Signalmitteln. Gleichwohl wurde die Auslänglichkeit des Knalles bei allen Versuchen nicht allein durch die Commissions-Mitglieder, sondern fallweise auch durch die Maschinenführer festgestellt.

Zu 4. Die Functionierung der Knallsignale der Firma vormals Sellier & Bellot hat bisher gleichfalls keinen Anlass zu Klagen geboten, wenngleich Fälle vorgekommen sein sollen, dass die Befestigungsfedern, weil zu spröde, beim Aufsetzen des Signales auf die Schiene brachen; diesem Übelstande hat die Firma durch Auswechseln der jeweils beanständeten Partien von Knallsignalen begegnet.

Bei Erörterung der Frage, ob steife, angenietete Befestigungsfedern oder wegen leichterer Verwahrung der Knallsignale biegsame Befestigungsstreifen, bezw. umlegbare Befestigungsfedern anzuwenden wären, einigte sich die Commission dahin, dass für Eisenbahn-Knallsignale auch weiterhin steife, angenietete Befestigungsfedern anzuwenden, diese aber auf ihre Verlässlichkeit zu prüfen wären. Die Prüfung hat in der Weise zu erfolgen, dass 1% der Knallsignale durch 24 Stunden der Einwirkung einer Kältemischung — aus gleichen Theilen Schnee oder Eis und Kochsalz (Steinsalz) — ausgesetzt und dann durch Aufsetzen auf normal profilierte Schienen (ausgeschlossen sind ausgefahrene Schienen von Nebengeleisen) auf richtige Federung und Haltbarkeit geprüft werden.

Zu 5. Die chemische Beständigkeit der Sätze des Knallsignales der Firma vormals Sellier & Bellot, somit auch die Unveränderlichkeit während der Garantie-Dauer gibt zu Bedenken keinen Anlass, da das Verhalten der Sätze hinlänglich erprobt ist.

Immerhin hat die Commission, anlässlich der von der Firma selbst aufgeworfenen Frage wegen Verlängerung der Garantie-Dauer auf 10 Jahre, auch in dieser Beziehung einen Versuch eingeleitet, indem im Wege der k. k. Staatsbahn-Direction in Wien die ältesten noch

vorfindlichen Signale der Firma vormals Sellier & Bellot eingezogen und einer commissionellen Erprobung am Westbahnhofe in Wien unterzogen wurden.

Für diese Erprobung waren 26 Stück Knallsignale der Firma vormals Sellier & Bellot vom Jahre 1891 und 2 Stück vom Jahre 1895 bereitgestellt.

Die ersteren waren sehr gut erhalten, in ihrer Hülle vollkommen unversehrt, und nur stellenweise etwas geschwärzt. Die Heranziehung der älteren Type zur Beurtheilung der Haltbarkeit konnte, ohne befürchten zu müssen, dass hiedurch das Resultat sich günstiger gestaltet, auch aus dem Grunde erfolgen, weil diese Signale nur unwesentlich von der gegenwärtig üblichen Type M. 1894 abweichen; es enthält nämlich das Glasröhrchen der ersteren einen Glasstab, welcher bei der neuen Type weggelassen ist, daher letztere gegen Stöße und Erschütterungen, wie selbe im Gebrauche solcher Signale vorkommen, unempfindlicher, somit auch von Haus aus haltbarer sein müssen, als die in den Versuch einbezogenen Signale der älteren Type.

Die Signale vom Jahre 1895, welche die Commission anlässlich eines anderen Versuches von einer Betriebslocomotive entnommen hatte, wiesen eine stark corrodierte, an einzelnen Stellen durchlöcherte Hülle auf.

Zur Erprobung wurde der größere Theil dieser Knallsignale einfach mittels Locomotive überfahren. Ein anderer Theil dieser Signale wurde vorerst mehrmals mit Wucht gegen den mit Eisenstücken belegten Boden geworfen; sie gelangten hiebei nicht zur Explosion und zeigten auch keinerlei Lockerung des Gefüges oder der inneren Theile. Diese so behandelten Signale wurden hierauf gleichfalls mit der Locomotive überfahren und functionierten hiebei tadellos.

Die beiden corrodierten Signale mit durchlöcherter Hülle wurden vorerst einige Zeit in Wasser gelegt, das eine Signal hierauf mehrmals gegen den Boden geschleudert, schließlich wurden beide Signale von der Locomotive überfahren. Beide Signale functionierten; das eine ergab jedoch einen weit schwächeren Knall, als tadellose, nicht corrodierte Signale.

Hieraus konnte abgeleitet werden, dass die Knallsignale der Firma vormals Sellier & Bellot, so lange dieselben unversehrt und durch die im Bahnbetriebsdienste vorkommenden Erschütterungen und sonstigen Einflüsse nicht Schaden gelitten haben, bezw. nicht zu weitgehend corrodiert sind, mindestens eine achtjährige Dauer versprechen; diesbezüglich konnte folgender Antrag gestellt werden:

„Vorausgesetzt, dass alle im Bahnverkehre verwendeten Knallsignale der Firma vormals Sellier & Bellot häufig einer Revision

unterzogen werden, durch welche die Ausscheidung und Vernichtung nicht mehr vollkommen intacter oder sonst nicht mehr vertrauenswürdiger, beim Schütteln schlotternder, also im Gebrauche sicherheitsgefährlicher Knallsignale ermöglicht wird, erscheint deren Haltbarkeit für eine Dauer von zehn Jahren gesichert und demgemäß eine zehnjährige Garantie-Dauer zulässig; um eine strenge Evidenz zu ermöglichen, ist aber die Ersichtlichmachung des Erzeugungsjahres am Deckel der Knallsignale in der bisher geübten Weise unerlässlich."

Zu 7. Der Forderung, dass die Knallsignale unmittelbar gebrauchsfähig sein müssen, entsprechen die Knallsignale der Firma vormals Sellier & Bellot zufolge ihrer Construction vollkommen.

Inwieweit die normierten Knallsignale den Bedingungen 2, 3 und 6 entsprechen, konnte nur auf Grund geeigneter Versuche festgestellt werden.

Zu 3. Bei verschiedenen Erprobungen, wobei die Knallsignale wiederholt mit Wucht gegen feste, widerstandsfähige Objecte geschleudert wurden (vergleiche auch die zu 5. erwähnten Ermittelungen), konnte eine Explosion so behandelter Signale nicht erzielt werden. Nichtsdestoweniger könnte durch solche, im Gebrauche der Signale ausgeschlossene Einwirkung, wenn dieselbe den empfindlichsten Theil, d. i. das (obzwar gut gedeckte) Glasröhrchen treffen, immerhin eine Explosion möglich sein. Auch wurden gelegentlich der Versuche, welche zur Einschränkung der Splitterung normierter Signale durchgeführt wurden, beim Überfahren ausgelegter Knallsignale einige dieser, infolge zu geringer Druckübertragung der darüber liegenden Schutzkappe, nur in hohem Grade deformiert, ohne zu explodieren, und konnten erst nachträglich durch nochmaliges Überfahren zur Explosion gebracht werden; diese haben daher ursprünglich eine jedenfalls genügende Activierungs-Empfindlichkeit besessen. Hiedurch wurde festgestellt, dass die in Verwendung stehenden Knallsignale genügend sicher sind und eine Explosion beim Hantieren derselben als ausgeschlossen betrachtet werden kann, falls absichtlich herbeigeführte, bei der Manipulation nicht vorkommende, sehr heftige Erschütterungen vermieden werden.

Zu 6. Die Widerstandsfähigkeit gegen den Einfluss der Feuchtigkeit wird bei Übernahme der Eisenbahn-Knallsignale in der Weise geprüft, dass 1% derselben acht Tage in Wasser gelegt und hierauf auf ihre Functions-Fähigkeit durch Überfahren mit einer Locomotive erprobt werden, wobei sie, wenn die Lieferung übernehmbar sein soll, tadellos entsprechen müssen. Bei dieser Übernahme werden die

Knallsignale durch Schütteln auch daraufhin geprüft, ob deren innere Theile vollkommen festsitzen, bezw. ob sich eine Schlotterung wahrnehmen lässt. Knallsignale, welche schlottern, werden von der Übernahme ausgeschlossen.

Die Widerstandsfähigkeit gegen Einflüsse von Wärme, Kälte und Insolation wurden in folgender Weise erhoben: Aus einem vorher geöffneten Eisenbahn-Knallsignale wurden 7 Kapseln entfernt, um bei den Exponierungs-Versuchen mit geringen, also minder gefährlichen Explosivstoff-Mengen arbeiten zu können, das Signal hierauf wieder geschlossen und dann abwechselnd durch je eine Stunde einer Temperatur von 60° C., bezw. einer solchen von —15° C. ausgesetzt, dann neuerdings durch eine Stunde auf 60° C. erwärmt und hierauf nochmals durch eine Stunde auf —15° C. abgekühlt.

Während dieser Einwirkungen wurde das Knallsignal noch heftiger Rüttelbewegung unterworfen.

Sowohl das mit Zündsatz gefüllte Glasröhrchen, als auch die Kapsel haben diese weitgehende Beanspruchung anstandslos ausgehalten, woraus die Commission schließen konnte, dass die normierten Eisenbahn-Knallsignale der Firma vormals Sellier & Bellot genügend unempfindlich gegen die Einflüsse der Temperatur und dabei auch als sicher gegen die Einwirkungen des Rüttelns anzusehen sind, somit auch der unter Punkt 3 aufgestellten Bedingung thunlichst entsprechen.

Zu 8. Es wurde längst anerkannt, dass die bei den Bahnen für die Verwahrung der Knallsignale verwendeten, runden Büchsen aus Weißblech nicht entsprechen, indem die Signale in solchen Büchsen nicht genügend festgelagert werden können und infolgedessen, selbst wenn selbe mit elastischem, weichem Material, wie Werg, Baumwolle, Sägespäne u. dgl. eingehüllt sind, fortwährenden Erschütterungen und Anschlägen ausgesetzt werden; hiedurch erfahren sie mit der Zeit in ihren empfindlichen Theilen Verletzungen und können dann für den Träger sowohl, wie auch für die Umgebung geradezu sicherheitsgefährlich werden.

Durch einige Unfälle, welche dem technischen Militär-Comité zur Kenntnis gelangt sind und für welche vom Bahnamte keine Ursache aufgefunden werden konnte, erschien dies erwiesen.

Demgemäß erachtete es die Commission für nothwendig, ein Modell eines zweckmäßig angeordneten, tragbaren Behälters für vier Stück Eisenbahn-Knallsignale zu construieren; ein solches wurde vom technischen Militär-Comité im Wege des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums dem k. k. Eisenbahn-Ministerium zum Zwecke der praktischen Erprobung vorgelegt.

Dieser Behälter stellt eine mit Deckel versehene Ledertasche dar, welche eine mit Leder gefütterte, feste Holzeinlage besitzt, in der die vier Knallsignale unverrückbar und von einander isoliert derart gelagert sind, dass sie einzeln bequem der Tasche entnommen werden können. Diese Knallsignaltasche wird nach Art einer Patrontasche an einem Leibriemen getragen; deren Lederdeckel ist ebenso wie diese zum Schließen eingerichtet.

Die Erprobung dieser Tasche ist noch nicht abgeschossen.

Auch die Zündhütchen- und Patronenfabrik vormals Sellier & Bellot hat ein Etui für ihre Signale vorgelegt, welches aber, weil aus Blech bestehend, zu massiv und unhandlich construiert, von vorneherein als unpraktisch bezeichnet werden musste und einer Erprobung nicht unterzogen wurde.

Dem k. k. Eisenbahn-Ministerium wurde ein vom Bahnmeister Riegelsberger construiertes Leder-Etui für Eisenbahn-Knallsignale vorgelegt, welches, weil dasselbe keinen festen Einsatz besitzt, den Knallsignalen einen zu geringen Schutz bietet; dieser Übelstand kann aber leicht behoben werden.

Eine Gefahr durch die Knallsignale erwächst auch damit, dass sie bei vielen Bahnen unausgesetzt den Conducteuren überlassen bleiben, welche für deren Verwahrung in dienstfreier Zeit selbst vorsorgen müssen.

Im Interesse der Conservierung der Knallsignale sowohl, als auch vom sicherheitlichen Standpunkte sollten die Knallsignale seitens der Conducteure bei Abtretung vom Dienste an ein eigenes, für die ordnungsmäßige Verwahrung verantwortliches Organ abgegeben werden.

Für die Verwahrung der Knallsignale auf der Locomotive erscheinen gleichfalls entsprechende Behältnisse nothwendig. Die Commission hat sich oft überzeugt, dass die auf der Locomotive mitgeführten Knallsignale mitunter in einem bedenklichen Grade oxydiert und derart corrodiert sind, dass deren Hülsen wie durchlöchert erscheinen, woraus geschlossen werden muss, dass es schwer hält, der Conservierung so mitgeführter Knallsignale die erforderliche Sorgfalt zu widmen.

Selbst von maßgebenden Organen des Eisenbahnbetriebes wurde gegenüber den Mitgliedern der Commission geklagt, dass die Unterbringung der Knallsignale auf der Locomotive und deren Conservierung auf viele Schwierigkeiten stößt, da es einerseits schwer ist, einen geeigneten, vor Feuchtigkeit genügend geschützten Platz hiefür auszuwählen, und anderseits selbst durch eine sorgfältige Überwachung die baldige Corrosion der abwechselnd mit Feuchtigkeit und Fett beschlagenen und verunreinigten Knallsignale nicht verhindert werden kann.

Bei den k. k. Staatsbahnen ist diesbezüglich eine Besserung dadurch angebahnt, dass eigene Holzkästchen mit leder-gefütterten Einsätzen in Verwendung stehen, in welchen je vier Knallsignale von einander isoliert und festgelagert verwahrt werden, welche Einrichtung, so lange eine bessere Unterbringung der Knallsignale nicht erprobt ist, immerhin als praktisch und nachahmungswürdig bezeichnet werden muss. Gleichwohl darf hiebei nicht übersehen werden, dass durch die Fütterung der Einlage solcher Holzkästchen, welche aus ölgarem, daher mit der Zeit sauer werdendem Leder besteht, eine Corrosion der Knallsignalhüllen selbst eingeleitet werden kann.

Die Commission hat diesbezüglich anlässlich der bei 5. erwähnten Erprobung der Knallsignale in Bezug auf Haltbarkeit die Wahrnehmung gemacht, dass die in solchen Holzkistchen verwahrten Knallsignale bereits stark corrodiert und infolgedessen, sowie auch wegen der zu engen (möglicherweise stark geschwundenen) Holzeinsätze derart in ihrem Lager festgebissen und angelegt waren, dass sie der Locomotivführer aus dem Kistchen selbst mit äußerster Kraftanstrengung nicht herauszunehmen vermochte.

Mit ölgarem Leder gefütterte Holzeinsätze sind sonach nicht zweckmäßig; es dürfte eine Fütterung aus Sammt, wie selbe bei Behältern für feine Instrumente (Reißzeuge u. s. w.) üblich ist, empfehlenswerter erscheinen.

Um dem Übelstande des Corrodierens der Knallsignalhülle noch besser zu begegnen, schlug der Commissions-Präses eine Schellackierung oder eine Tauchung der Knallsignale in irgend einen Lack, beispielsweise Eisenlack, und die Verwahrung der so vor Feuchtigkeit und den atmosphärischen Einflüssen besser geschützten Signale in luftdicht geschlossenen, im übrigen einfach construierten Behältnissen vor.

Zu 2. Der Bedingung, dass die äußere Hülle der Knallsignale derart beschaffen sei, dass die Sprengpartikeln nur auf möglichst kleine Distanzen streuen, entsprechen die normierten Knallsignale der Firma vormals Sellier & Bellot insoferne gar nicht, als dieselben infolge der Metallumhüllung, verbunden mit einer, wegen genügender Schallentwicklung hohen Knallsatzfüllung, eine bedeutende Splitterwirkung entfalten und die Umgebung zunächst des Auslegeortes eines activierten Knallsignales auf viele Meter im Umkreise gefährden. Selbst noch auf 60*m* vom Explosionspunkte des Knallsignales sollen durch dessen Splitter Verletzungen von Bahnbediensteten vorgekommen sein. Aus mehrfachen, auf die Ermittelung der Gefährdungszone activierter Knallsignale abzielenden Versuchen der Commission wurde er-

mittelt, dass die Splitterwirkung der Knallsignale weit über die auf 20*m* festgesetzte Sicherheitsgrenze vom Explosionspunkte der Knallsignale reicht; die Splitterungszone normierter Eisenbahn-Knallsignale der Firma vormals Sellier & Bellot soll später nähere Würdigung finden.

Die weitreichende Splitterung zeitigte nun das Bestreben, die Signalhüllen entweder aus einem minder splitternden Material herzustellen, oder, falls dies unthunlich erscheinen sollte, die Splitterungsgefahr activierter Knallsignale durch entsprechende Schutzvorrichtungen einzuschränken, oder wenn auch letztere Maßnahme nicht durchführbar sein sollte, die Schaffung principiell neu construierter Knallsignale in Berücksichtigung zu ziehen. In dieser Hinsicht äußerte schon während der Discussion der festgelegten Bedingungen, welchen die Knallsignale entsprechen sollen, der Vertreter der Firma vormals Sellier & Bellot seine auf Geschäftsreisen, vornehmlich nach England, gesammelten Erfahrungen, und bemerkte, dass insbesondere bei der *Underground-Railway* mit ihren zahlreichen Einschnitten und Tunnels, bei einem auf das äußerste gesteigerten Verkehre, stets das Bestreben vorhanden war, ein nicht splitterndes Knallsignal-Umhüllungsmaterial anzuwenden. So wurde lackiertes Celluloid verwendet; die Signale mit solcher Hülle sollten 18 Monate halten; sie entsprachen indessen nur theilweise, waren in der Functionierung nicht genügend verlässlich und erwiesen sich als nicht genügend wasserdicht. Beim Gebrauche wurden diese Signale theils eingedrückt, theils ließen sie sich schlecht aufsetzen. Die Unfälle haben sich infolgedessen vermehrt. Die englische Bahnverwaltung ist auf eine Construction übergegangen, durch welche bei schwächerer akustischer Wirkung doch eine blecherne Umhüllung des Signales, von welcher die Bahnverwaltung nicht abzugehen vermag, angewendet wird.

Der Präses der Commission machte geltend, dass die Verwendung metallener Knallsignalhülsen nicht zu umgehen ist, da die Percussion nur durch harte und spröde Materialien gesichert wird, während von anderer Seite bemerkt wurde, dass eine seitliche Streuung von 20*m* immerhin als annehmbar betrachtet werden kann.

In erster Linie versuchte die Commission, eine Herabminderung der Splitterung normierter, in vielen Exemplaren bei den Bahnverwaltungen vorhandener Knallsignale dadurch zu erreichen, dass die Signale mit einer Hülle aus Leinwand oder aus Leder, bezw. mit einem an den Stirnseiten anliegenden Filzkranz versehen wurden. Vergleichende Versuche mit solchen abgeänderten und mit normierten Signalen ohne Schutzhülle haben dargethan, dass durch derlei Schutzhüllen eine praktisch

wirksame Einschränkung der Splitterwirkung der Knallsignale nicht zu erzielen ist.

Ein gleich ungünstiges Resultat wurde mit Knallsignalen erhalten, welche in derselben Weise wie die normierten Signale construiert, jedoch mit minderkräftigen Kapseln, behufs Herabminderung des Splitterns, adjustiert waren, bei welchen überdies die Wahrnehmung gemacht wurde, dass ihre Schallwirkung gegenüber jener der normierten Signale eine geringere ist und dass daher solche Signale mit verminderter Knallsatzladung eventuell überfahren werden können, ohne dass deren Explosion vom Locomotivführer wahrgenommen wird. Diese Versuche wurden daher fallen gelassen.

Auch die Verwendung verbrennlicher, aus Celluloid bestehender Signalhüllen — welche einerseits infolge des Wegschleuderns intensiv brennender Hüllentheilchen Veranlassung zum Entstehen von Bränden geben können, anderseits durch Verdunstung des Kampfers mit der Zeit brüchig werden — erschien nach den, in England und in Frankreich gemachten, ungünstigen Erfahrungen als aussichtslos.

Es wurde nun der Vorschlag gemacht, die Locomotivräder mit einem Splitterfänger zu versehen, und sie hiezu in einer noch zulässigen, möglichst geringen Entfernung mit Schutzwänden aus starkem Bleche einzuhüllen; hiedurch hoffte man, die Splitter des explodierenden Knallsignales in nächster Nähe der Locomotive aufzufangen und für die Umgebung unschädlich zu machen.

Bei der Ausführung dieser Schutzvorrichtung ergaben sich aber mannigfache Schwierigkeiten; ein Theil dieser Vorrichtung musste, um gewisse Bahnstrecken, wie Weichen, Wechsel u. s. w., ungehindert befahren zu können, beweglich und nachgiebig, ein anderer Theil hingegen musste wegen des Fahrens auf verschneiten oder vereisten Strecken ziemlich fest construiert werden.

Die verschiedenen, ausgeführten Constructionen solcher Splitterschutz-Vorrichtungen waren im wesentlichen derart eingerichtet, dass am unteren Rande der festen Umhüllungswände — theils einfach, theils zweifach, theils dreifach hinter einander angeordnet — bewegliche Fransen aus ziemlich starkem Stahldrahte befestigt waren. Versuche damit haben zur Erkenntnis geführt, dass derlei Splitterfänger die Knallsignalsplitter nach keiner Seite hin zuverlässig aufzufangen vermögen, hauptsächlich darum, weil die Kanten der Schutzwände, bezw. die Drahtfransen an deren Unterkanten, nicht genügend tief angebracht werden können, und die zwischen der Schiene (dem Bahnkörper) und den unteren Begrenzungen des Splitterfängers ungedeckt verbliebenen

Räume den Austritt von Splittern ins Freie zuließen. Diese unvollkommene Einschränkung der Splitterwirkung ist zudem an die Bedingung geknüpft, dass die Vorrichtungen stets tadellos erhalten werden; die letzteren erfordern demnach, wegen der starken Abnützung, welcher sie durch die Fahrt, insbesondere im Winter unterliegen, eine stete Beaufsichtigung und kostspielige Reparaturen.

Von einer weiteren Ausbildung solcher Splitterfänger wurde daher abgesehen, umsomehr, als in den vom Commissions-Präses Oberst Philipp Hess (derzeit General-Artillerie-Ingenieur) gemeinschaftlich mit dem Verfasser vorgeschlagenen, anfänglich nur primitiv construierten „Sicherheits-Schutzkappen für Eisenbahn-Knallsignale" eine ausgiebigere Einschränkung der Splitterungsgefahr activierter Eisenbahn-Knallsignale erhofft werden konnte.

Im Principe bestehen solche Schutzkappen aus einer, das Knallsignal deckenden Hülle aus festem, widerstandsfähigem und nicht selbst splitterndem Materiale (Stahlblech), werden mit dem Knallsignale gleichzeitig auf die Schiene aufgesetzt und in ihrer Stellung durch die Befestigungsfeder des Knallsignales auf der Schiene festgehalten.

Beim Überfahren der Locomotive über das so gedeckte Knallsignal kommt dieses gleichwohl zur Explosion; die Explosionssplitter desselben werden von der Schutzkappe je nach ihrer Flugrichtung aufgefangen und daher ganz oder zum größeren Theile unschädlich gemacht.

Diese einfache Schutzkappe vermochte wohl die seitwärts geschleuderten Knallsignalsplitter vollständig aufzufangen; jedoch gelang es vorerst nur in sehr beschränktem Maße, die in der Fahrtrichtung und entgegen derselben, wie auch die in schräger Richtung zur Fahrt fortgeschleuderten Splitter in ihrem Fluge zu hemmen und es bedurfte zahlreicher und kostspieliger Versuche mit verschieden construierten, derlei Schutzkappen, um die Splitterungsgefahr auf einen für den Bahnverkehr erwünschten, geringsten Grad einzuschränken.

An der Ausgestaltung und Vervollkommnung solcher Schutzkappen haben sich sämmtliche Commissions-Mitglieder mehr oder minder, insbesondere aber die beiden Proponenten betheiligt. Die verlässliche Widerstandsfähigkeit gegenüber der Explosionswirkung der Knallsignale verdanken die Schutzkappen der Mitwirkung des Leiters und Firma-Chefs des Hüttenwerkes und der Blechwaren-Fabrik in Marktl bei Lilienfeld, Victor v. Neuman, welcher, durch entsprechende Auswahl des Materiales und sorgfältige Fabrication, obgleich erst nach langwierigen eigenen Versuchen, der Commission zahlreiche Versuchsexemplare solcher Sicherheits-Schutzkappen zur Verfügung stellen konnte, welche bei der

Erprobung unter ungünstigen Verhältnissen — d. i. unter Exponierung bei möglichst tiefen Temperaturen, bei welchen, wie bekannt, das spröde werdende Metallblech die geringste Widerstandsfähigkeit gegen Stöße und Neigung zum Selbstsplittern aufweist — tadellos entsprochen haben.

Die Sicherheits-Schutzkappen, Fig. 5 bis 8 auf Tafel 16, bestehen aus einer Oberhülle *O* aus Stahlblech, welche in der Mitte, an der inneren Fläche, durch eine an der Oberhülle angenietete Einlagehülle *E*, zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit, verstärkt ist. Die Oberhülle ist in der Mitte am breitesten und verjüngt sich gegen die Enden bis zu einer Breite, welche etwas größer ist als die Breite des Schienenkopfes; sie ist gewölbt, in der Mitte am höchsten und verflacht sich gegen die Enden; diese symmetrische Form wurde gewählt, um das Aufsetzen der mit dem Knallsignale adjustierten Schutzkappe auf die Schiene ohne jedwede Überlegung in richtiger Weise sicher zu ermöglichen.

In der Mitte (höchste Stelle) der Oberhülle befindet sich eine kreisförmige Einsenkung, in dieser ist eine Druckniete *c* zu dem Zwecke angebracht, um die Activierung des mit der Schutzkappe ausgelegten Knallsignales durch die Locomotivräder zu sichern, da durch die Widerstandsfähigkeit der Oberhülle beim Fehlen der angeführten Vorrichtung die Druckübertragung auf das Knallsignal zu gering wäre und Versager herbeiführen würde.

Die Seitenwände *s* der Oberhülle erscheinen gewellt, als Folge der Herstellung aus ebenen Blechen durch Pressen.

An der oberen Fläche der Oberhülle sind rechts und links der kreisförmigen Einsenkung je zwei Auspufföffnungen *r*, Fig. 8, durch welche, infolge Abspannung der Explosionsgase des activierten Signales, die Einwirkung dieser auf die Schutzkappe ermäßigt werden soll. Der vordere und hintere Rand, mit welchem die Schutzkappe auf der Schiene aufliegt, sind nach einwärts gebogen, um den in die Oberhülle eingesetzten Boden *b*, Fig. 5, in dieser festzuhalten. Dieser Boden, gleichfalls aus Stahlblech bestehend, stellt eine durchaus gleich breite Lamelle dar, welche in der Mitte eine besonders geformte Ausnehmung *n* und beiderseits derselben je zwei Aufbüge *p*, *p* besitzt.

Der Raum, welcher von diesen Aufbügen, bezw. den Ecken einerseits und den correspondierenden Boden-, bezw. Oberhüllentheilen anderseits begrenzt wird, ist durch eingeklebte Einlagestreifen *q* aus Filz ausgefüllt, welche dazu dienen, die vom explodierenden Knallsignale in der Fahrtrichtung und entgegen derselben fortgeschleuderten Splitter aufzufangen.

In den beiden seitlich zwischen der Oberhülle und der Einlagehülle verbleibenden Zwischenräumen sind gleichfalls Filzeinlagen *e*, Fig. 6, 7, 8, eingesetzt, welche den Zweck haben, den Explosionsstoß auf die Seitentheile der Oberhülle zu mildern und hiemit die Widerstandsfähigkeit der letzteren zu steigern.

Der Ausschnitt *n* im Boden ist derart geformt, dass man das Knallsignal *k* bei Festhaltung an seiner Feder *o* durch diesen Ausschnitt in das Innere der Schutzkappe einführen kann; ist dies geschehen, so wird dasselbe um 90° gedreht, wodurch es mit der Schutzkappe vereinigt ist und mit dieser gleichzeitig mittels seiner Befestigungsfeder auf der Schiene befestigt werden kann.

Die Splitterungszone von ungedeckten Eisenbahn-Knallsignalen der Firma vormals Sellier & Bellot wurde auf Papierscheiben ermittelt, welche quer, schräg und parallel zum Bahngeleise aufgestellt und nach Maßgabe der erhaltenen Treffer durch Splitter explodierter Signale nach und nach abgerückt wurden, bis jene Entfernungen erreicht waren, auf welche bei wiederholter Activierung von Knallsignalen keine Splittermarken mehr auf den Scheiben wahrgenommen werden konnten.

Die Splitterungszone ungedeckter Knallsignale ist in Fig. 9 auf Tafel 16, eingezeichnet; sie reicht in der Richtung der Fahrt 40*m* und senkrecht darauf 30*m* bis 35*m* weit, und wird von diesem Punkte, entgegen der Fahrtrichtung, durch eine Linie begrenzt, welche nahezu halbkreisförmig bis zum Auslegepunkte des Knallsignales verläuft. Es scheint indessen nicht ausgeschlossen, dass vereinzelte Knallsignale noch einige Meter über die Grenzen dieser Zone streuen, was durch bekannt gewordene Verletzungsfälle bestätigt wird.

Nachdem die Commission für sich durch sorgfältige Erprobungen mehrerer fabriksmäßig erzeugter Partien der vorbeschriebenen Sicherheits-Schutzkappen die Gewähr für deren vollkommenes Entsprechen nach jeder Richtung gewonnen hatte, wurde eine commissionelle Erprobung einer größeren Partie von derlei Schutzkappen in Anwesenheit von Vertretern des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums, des k. k. Eisenbahn-Ministeriums, der k. k. General-Inspection der k. k. Staatsbahnen, der k. k. Staatsbahn-Direction in Wien und vieler Privatbahnen, auf der Stadtbahn nächst Heiligenstadt zu dem Zwecke eingeleitet, um die genannten hohen Fachstellen sowohl, als auch die Interessenten der Privat-Bahnen mit dem Wesen der Schutzkappen, ihrer Wirkungsweise und ihrem Gebrauche bekannt zu machen; hiefür waren 160 Stück solcher Schutzkappen bereit gestellt.

Die zur Vorführung und Erprobung bestimmten, mit normierten Eisenbahn-Knallsignalen adjustierten Schutzkappen wurden bei gewöhnlicher Temperatur und — mit Rücksicht auf die geringere Widerstandsfähigkeit des Bleches bei strengem Frostwetter — auf —17° C. abgekühlt, auf dem Bahngeleise ausgelegt, und mit einer Stadtbahn-Locomotive überfahren; die Zahl der fortgeschleuderten, nicht aufgefangenen Splitter wurde auf Papierscheiben ermittelt, von welchen zwei seitwärts feststehend und parallel zum Geleise, in einem Abstande von 1·4*m*, bezw. 3·6*m* von der Schiene, auf welcher die Auslegung der Signale erfolgte, aufgestellt, die beiden anderen aber vor der Brust der Locomotive in einer Entfernung von 3·0*m*, bezw. 4·0*m* vom Mittel der Locomotiv-Vorderräder vertical und derart befestigt waren, dass sie während der Fahrt von der Locomotive mitgenommen wurden und demnach stets in den vorangegebenen Entfernungen vor der Locomotivbrust verblieben. Die den Rädern, bezw. dem Geleise nähere Scheibe war mit Papier, hingegen die entferntere Scheibe mit Jute bespannt und mit Papier beklebt.

Sämmtliche Scheiben hatten eine Höhe von 1·0*m*, die seitlichen eine Länge von je 20*m*, die vorne an der Locomotive befestigten Scheiben aber wiesen eine etwas größere Länge auf, wie die Locomotivbreite.

Zum Vergleiche der Splitterung wurde auch ein ungedecktes Eisenbahn-Knallsignal — bei den vorangegangenen Erprobungen in Marktl mehrere solcher — activiert und die Zahl der Explosionssplitter derselben auf den Scheiben ermittelt.

Die bezüglichen Resultate, welche bei der commissionellen Erprobung von Sicherheits-Schutzkappen im Hüttenwerke des Herrn von Neuman in Marktl bei Lilienfeld, bezw. am Bahnhofe der k. k. Wiener Stadtbahn in Heiligenstadt erhalten wurden, enthält die nachstehende Tabelle. (Seite 473.)

Bemerkt wird, dass die Treffermarken der gedeckten Knallsignale auf der parallel zum Geleise aufgestellten, näheren Scheibe beim Versuche am 24. October 1898 Splittertreffern entstammen, welche streng genommen nicht seitwärts, sondern in einer Entfernung von 6*m* vom Activierungspunkte des Knallsignales schräg vorwärts geschleudert, die 1·4*m* seitwärts befindliche Scheibe trafen, wonach also die seitliche Splitterstreuung gedeckter Knallsignale vollkommen aufgehoben ist, während die Streuung in der Fahrtrichtung sich höchstens bis zu einer Geraden erstreckt, welche mit der Fahrtrichtung einen Winkel von 13° bis 15° einschließt.

Tabelle

über die Resultate der Erprobung von Sicherheits-Schutzkappen für Eisenbahn-Knallsignale der Firma vormals Seiller und Bellot M. 1894.

Datum der Erprobung	Ort der Erprobung	Knallsignale		Aufgefangene Splitter				Splittertreffer per 100 Stück activierter Knallsignale				Von der Schutzkappe werden nicht aufgefangen			
				Scheibe											
		ungedeckte	mit Sicherheits-Schutzkappe gedeckte	Auf der vorderen, den Locomotiv-Vorderrädern näheren	Auf der vorderen, von den Locomotiv-Vorderrädern entfernteren	Auf der seitwärtigen, dem Geleise näheren	Auf der seitwärtigen, vom Geleise entfernteren	Auf der vorderen, den Locomotiv-Vorderrädern näheren	Auf der vorderen, von den Locomotiv-Vorderrädern entfernteren	Auf der seitwärtigen, dem Geleise näheren	Auf der seitwärtigen, vom Geleise entfernteren	Bis zur vorderen, näheren	Bis zur vorderen, weiteren	Bis zur seitwärtigen, näheren	Bis zur seitwärtigen, weiteren
		Stück										Procente der sämmtlichen Splitter			
23. April 1898	Im Hüttenwerk des Herrn von Neuman in Markt bei Lilienfeld	5	.	33[1]	.	135[2]	.	660[3]	.	2.700[4]	.	0	0	0	0
		.	40	46[1]	.	.	.	116[3]	.	.	.	17·5[5]	.	.	.
		.	50	.	.	20[6]	.	.	.	40[4]	.	.	.	1·5[8]	.
20. Mai 1898		2	.	121[1]	21[2]	128[4]	43[5]	6.050[3]	1.050[3]	6.400[4]	2.150[5]	0	0	0	0
		.	50	404[1]	104[2]	129[4]	8[5]	808[1]	208[2]	258[4]	16[5]	13·35[5]	9·8[5]	1·03[4]	0·74[5]
24. October 1898	Am Bahnhofe der Wiener Stadtbahn in Heiligenstadt	1	.	26[6]	9[7]	30[6]	10[6]	2.600[6]	900[7]	3.000[8]	1.000[8]	0	0	0	0
		.	10	23[6]	7[7]	3[8],[10]	0[8]	230[6]	70[7]	30[8],[10]	0[8]	9·0[6]	7·8[7]	1·0 (0)[8],[10],[11]	0[8]

[1]) Die Scheibe war 2·4*m* vom Mittelpunkte der Locomotiv-Vorderräder entfernt und bestand aus einem mit Papier bespannten Rahmen.

[2]) Die Scheibe war 3·4*m* vom Mittelpunkte der Locomotiv-Vorderräder entfernt und bestand aus einem mit Jute überspannten, mit Papier überklebten Rahmen.

[3]) Die Scheibe war parallel zum Geleise, in 1·0*m* Entfernung von der für das Auslegen der Knallsignale benützten Schiene aufgestellt, 15*m* lang, aus Brettern erzeugt und im mittleren Theile mit Papier beklebt.

[4]) Die Scheibe war in 1·0*m* Entfernung von der Schiene, wie jene bei [3]) aufgestellt, 10*m* lang und bestand aus einem mit Papier beklebten Rahmen.

[5]) Die Scheibe war in 2·0*m* Entfernung von der Schiene, wie jene bei [3]) aufgestellt, 10*m* lang und bestand aus einem Rahmen, welcher mit Jute bespannt, letztere mit Papier beklebt war.

[6]) Die Scheibe ist in 3·0*m* Entfernung vor den Locomotiv-Vorderrädern aufgehangen und besteht aus einem mit Papier bespannten Rahmen.

[7]) Die Scheibe ist in 1·0*m* Entfernung vor der Scheibe zu [2]) vor der Brust der Locomotive aufgehangen und besteht aus einem Rahmen, welcher mit Jute bespannt, letztere mit Papier beklebt ist.

[8]) Die Scheibe ist 1·4*m* von der Schiene, auf welcher die Knallsignale ausgelegt wurden, und parallel zu dieser aufgestellt, 10*m* lang und besteht aus einem mit Papier bespannten Rahmen.

[9]) Die Scheibe ist in 3·6*m* Entfernung wie Scheibe [8]) aufgestellt, 10*m* lang und besteht aus einem Rahmen, welcher mit Jute bespannt, letztere mit Papier überklebt ist.

[10]) Anschläge oder Splitter, welche einer schräg vorwärts gerichteten Flugrichtung angehören, daher eigentlich nicht als seitliche Splittertreffer zu rechnen sind.

[11]) Mit Berücksichtigung des Punktes [10]).

Die Schallentwicklung gedeckter und ungedeckter Knallsignale wurde derart verglichen, dass abwechselnd gedeckte und ungedeckte Knallsignale auf der Strecke nacheinander explodiert wurden, wobei einmal die Reihenfolge den Zuhörern bekannt, das anderemal aber unbekannt war. Im ersteren Falle wurde mit Stimmenmehrheit, im letzteren Falle aber, in welchem die Beurtheilung durch die hiebei getroffenen Maßnahmen jeder Voreingenommenheit entkleidet war, mit Stimmeneinheit anerkannt, dass die gedeckten Signale den gleichen Schalleffect wie die ungedeckten Signale aufweisen, womit bewiesen ist, dass eine Abschwächung der Schallwirkung explodierender Eisenbahn-Knallsignale durch die Verwendung der Schutzkappen nicht zu besorgen ist; die Schutzkappe ist ja gewissermaßen als Resonanzmittel anzusehen und kann eine etwaige Schallabschwächung durch diese Function wettmachen.

Beim Versuche am 24. October 1898 wurde auch eine größere Zahl von Eisenbahn-Knallsignalen explodiert, welche theils mit normal temperierten, theils mit solchen Schutzkappen gedeckt waren, die bis auf — 17° C. abgekühlt wurden. Die Schutzkappen wiesen stets eine genügende Widerstandsfähigkeit auf, indem dieselben durch die Explosion, ohne Risse oder Sprünge zu erhalten, nur aufgeblättert wurden.

Die Activierung der Signale wird durch die Verwendung der Schutzkappen in keiner Weise eingeschränkt.

Die Theilnehmer an dieser Erprobung, welche die weitgehende Einschränkung der Splitterungsgefahr activierter Eisenbahn-Knallsignale durch die Schutzkappen übereinstimmend anerkannten, konnten sich auch überzeugen, dass der Gebrauch der Sicherheits-Schutzkappen äußerst einfach ist und keinerlei Überlegung oder besondere Übung erfordert.

Aus den Ergebnissen der Erprobung am Bahnhofe in Heiligenstadt, welche diejenigen der vorhergegangenen Versuche bestätigten, wurden nachstehende Folgerungen abgeleitet:

1. Durch die Sicherheits-Schutzkappen wird die Splitterungsgefahr activierter Eisenbahn-Knallsignale nach seitwärts und rückwärts vollständig, nach der Richtung der Fahrt, also nach vorwärts, in weitgehendem Maße eingeschränkt; insbesondere werden von den, sonst bei ungedeckten Knallsignalen seitwärts geschleuderten Splittern alle, von den vorwärts geschleuderten Splittern aber bis zu einer Entfernung von 4·0*m* vom ausgelegten Signale 92·2%, in der Entfernung von 3·0*m* 91·0% aufgefangen und für die Umgebung unschädlich gemacht. Hieraus folgt, dass die in schräger Richtung aufgefangenen Splitter sich in den Grenzen von 100% bis 92·2%, bezw. von 100%

bis 91·0% aller in der bezüglichen Richtung von einem ungedeckten Knallsignale ausgesendeten Splitter bewegen dürften.

Die Splitterstreuung ungedeckter und mit Sicherheits-Schutzkappen gedeckter Eisenbahn-Knallsignale ergeben sich aus der in Tafel 16, Fig. 9, ersichtlichen Zeichnung, aus welcher sich umgekehrt die Gefahr einer Verletzung durch Splitter in beiden Fällen ableiten und vergleichen lässt.

Hiezu muss bemerkt werden, dass bei gedeckten Knallsignalen die Gefahrsgrenze nach vorwärts, infolge des Auffangens der meisten Splitter, und wegen der geringen Percussionskraft der nicht aufgefangenen, wie auch aus dem Vergleiche der von der ersten und zweiten Stirnscheibe aufgefangenen Splitter indirect hervorgeht, nur gegen 8·0*m* beträgt; sie sollte jedoch sicherheitshalber zwischen 30 bis 40*m* angenommen werden, wonach die Verhaltungsmaßregeln für jene Organe abzuleiten wären, welche die Knallsignale auslegen.

Aus dem Versuche folgt, dass die beträchtliche Splitterungszone ungedeckter Knallsignale durch die Verwendung der Sicherheits-Schutzkappen auf ein Minimum herabgesetzt, insbesondere nach der, hauptsächlich in Betracht kommenden, seitlichen Richtung vollkommen aufgehoben und in schräger Richtung auf ein äußerst geringes Maß eingeschränkt wird.

2. Das Material der Sicherheits-Schutzkappen zeigt bei allen Temperaturen, welche beim Eisenbahn-Verkehre vorkommen können, eine genügende Widerstandsfähigkeit, daher ist nicht zu besorgen, dass beispielsweise bei strengem, anhaltendem Frostwetter ein Reißen und Selbstsplittern solcher Schutzkappen durch die Explosion der Knallsignale eintreten kann.

Durch eine Explosion werden die Schutzkappen einfach aufgeblättert, ohne an der äußeren schützenden Hülle Risse oder Sprünge zu erhalten; ihre Widerstandsfähigkeit gegen den Choc der explodierenden Knallsignale erscheint demnach sichergestellt.

3. Durch das Decken der Eisenbahn-Knallsignale erleidet die Schallwirkung der letzteren keinerlei Einbuße.

4. Die Verlässlichkeit der Functionierung der Knallsignale beim Überfahren durch die Locomotive wird durch die Adjustierung mit Schutzkappe nicht beeinträchtigt.

5. Der Gebrauch der Sicherheits-Schutzkappen für Eisenbahn-Knallsignale ist sehr einfach; ihre Verwendung erfordert keinerlei Überlegung.

Die Adjustierung der normierten Knallsignale bildet nach kurzer Übung keinerlei Schwierigkeit, auch die Anbringung der adjustierten

Signale auf der Schiene kann unter der gleichen Voraussetzung an standslos bewirkt werden.

Die Unterbringung lediger Sicherheits-Schutzkappen, bezw. di Mitführung derselben seitens der Bahnaufseher und Streckenwächter is an keinerlei sicherheitliche und Conservierungs-Bedingungen geknüpft; si bietet nur die Schwierigkeit und Unbequemlichkeit, ein Gewicht vo 1·5*kg* (drei Schutzkappen) von etwas unbeqemem Volumen am Leib zu tragen.

Durch Verwahrung der Schutzkappen in einfach construiertei am Rücken zu tragenden Tornistern, in welchen auch die Knallsignal in einer entsprechenden Einlage untergebracht werden, kann diese Un bequemlichkeit sehr vermindert werden. Die Schutzkappen, welche fü jene Knallsignale bestimmt sind, welche von der Locomotive und vo der Zugsbegleitung mitgeführt werden, können leicht im Zuge unter gebracht werden.

Schließlich wird bemerkt, dass die Sicherheits-Schutzkappen, wi selbe im Vorstehenden beschrieben und gewürdigt erscheinen, in alle Culturstaaten den Gegenstand eines Patentes bilden.

Neues von der italienischen Gebirgs-Artillerie.

(Hiezu die Tafel 17.)

Die italienische Gebirgs-Artillerie hat im März 1898 eine eigene Schieß-Instruction erhalten [1]).

In der Anlage jener gleich gehalten, die im Jahre 1893 für die Feld-, reitende und Gebirgs-Artillerie herausgegeben wurde und eine breitere Besprechung in den „Mittheilungen", Jahrgang 1894, 4. Heft, gefunden hat, ersetzt sie dieselbe und zerfällt in vier Theile: 1. Schätzen und Messen der Distanzen und Schussbeobachtung; 2. Richten; 3. Schießen; 4. Schießübungen (Schießschulen).

Zu 1. Dem Entfernungsschätzen wird besondere Aufmerksamkeit gewidmet; alljährlich wird nach Beendigung der Schießübungen in jeder Batterie ein Preisschätzen veranstaltet, worauf dem Besten eine Prämie von 5 Lire, dem zweiten eine solche von 3 Lire ausbezahlt wird.

Das Messen der Entfernungen geschieht auch hier mittels des Gautier'schen Distanzmessers [2]).

Desgleichen findet alljährlich nach Beendigung der Schießübungen eine Classification der Schussbeobachter (*osservatori di tiro*) statt; von den zur Anschauung gebrachten Schüssen müssen vom Bewerber wenigstens 75% richtig beurtheilt werden; Prämien 5, bezw. 3 Lire.

Zu 2. Zum Richten dient der Aufsatz M. 1887 für 7*cm* Gebirgsgeschütze. Der Aufsatzstab, von fünfseitigem Querschnitt, trägt auf seiner rückwärtigen Seite eine Eintheilung in Millimeter, auf der rechten Seite eine Distanzscala von je 100*m* für das Schießen von Shrapnels und die Bezeichnung *S*; endlich auf der linken Seite ebenfalls eine Distanzscala von je 100*m* für das Schießen der Kartätschen mit der Bezeichnung *M* (*metraglia*). Die hier für das Granatschießen befindliche, mit *G* bezeichnete 100*m*-Theilung hat jedoch keine Giltigkeit mehr, weil die Granate beim Gebirgsgeschütze ausgeschieden wurde [3]). Auf der vorderen linken Seite ist eine Eintheilung nach Graden und Zehntelgraden eingerissen, welche mit der bezüglichen Eintheilung für das Granatschießen übereinstimmt; sie dient gegebenenfalls zur Erkennung des Elevationswinkels für bestimmte, erschossene Schussweiten. (Siehe Seite 479, Gebrauch des Reserve-Aufsatzes.)

Zur Ausbildung im Richten dient ein Nonius-Aufsatz, welcher Zehntel-Millimeter, sowohl im verticalen (Aufsatzstab) als im horizontalen (Querarm) Sinne abzulesen gestattet. Bei der alljährlich stattfindenden Classification [4]) werden „gute Richtende" (*buoni puntatori*) jene genannt, deren Richtungsfehler nach Höhe und Seite 0·5*mm* nicht übersteigt; jene, deren Richtungsfehler weniger als 1·0*mm* beträgt, werden „mittelmäßige Richtende" genannt. Diese Bezeichnungen werden den Betreffenden im Grundbuchsblatt eingetragen. Den sechs besten Richtenden wird eine Prämie von je 1 Lira ausgezahlt.

---

[1]) *Istruzione sul tiro per l'artiglieria da montagna. 18 marzo 1898. Enrico Voghera. Roma.*

[2]) „Mittheilungen", Jahrgang 1895, Seite 223.

[3]) Siehe „Mittheilungen", Jahrgang 1895, Seite 846.

[4]) Siehe „Mittheilungen", Jahrgang 1894, Seite 263.

Die Prüfung zur Ernennung zum „ausgewählten“ Richtenden (*puntatore scelto*) findet nach der obigen Classification unter den sechs besten Richtenden jeder Batterie statt. Die Bedingungen dieser Prüfung sind die gleichen wie bei der Feld-Artillerie [1]; die ausgewählten Richtenden werden im Tagesbefehle verlautbart, erhalten ein diesbezügliches, äußeres Abzeichen und beziehen während der ganzen Präsenz-Dienstzeit eine tägliche Zulage von 0·05 Lira; auch wird die Bezeichnung *puntatore scelto* im Grundbuchsblatte eingetragen.

Als Richtmittel dienen noch der Quadrant und das Winkelprisma (*squadro prisma*) [2]. Neu ist die Einführung des „*eclimetro*“, ein Instrument, welches, so oft es die Umstände gestatten, zum Messen des Terrainwinkels des Zieles und, wenn nöthig, auch jenes des Hilfszielpunktes Verwendung finden soll.

Es besteht, Fig. 1 und 2 auf Tafel 17, aus einer geschwärzten Metallröhre (Richtröhre) AA' von rechteckigem Querschnitt; das eine Ende ist durch eine Platte geschlossen, in welcher eine Ocular-Öffnung F sich befindet; im anderen Ende der Richtröhre läuft ein bewegliches Zapfenstück T, das im Innern einen zur Achse der Röhre unter 45° geneigten Spiegel trägt, welcher gegen die Ocular-Öffnung gerichtet ist. Der Mittelpunkt der Ocular-Öffnung und der untere Rand des Spiegels bilden eine Richtebene. Auf der Richtröhre ist eine Boussole B befestigt. Die kleine Libelle L kann mittels des Rädchens V um den Mittelpunkt eines Gradbogens GG', der in 120° getheilt ist [3] (60° beiderseits von Null) gedreht werden. Der Gradbogen ist an der Richtröhre derart befestigt, dass der, der Stellung Null entsprechende Halbmesser senkrecht zur Richtebene steht. Die Libelle trägt senkrecht zu ihrer Längenachse einen Zeiger C, der am unteren Ende mit einem Nonius versehen ist, und an der Eintheilung am Gradbogen schleift. Die Luftblase der Libelle wird durch ein in der oberen Seite der Richtröhre angebrachtes Fenster H auf den Spiegel des Zapfenstückes T reflectiert; dieses Bild gelangt hierauf in das, an der Ocular-Öffnung befindliche Auge. 5° des Nonius sind in 6 Theile getheilt, daher als Untertheilung $^1/_6{}^\circ = 10'$ abgelesen werden können.

Wenn der Zeiger C auf Null und die Luftblase der Libelle in der Mitte steht (centriert), so wird ihr Bild im Spiegel von diesem, durch dessen unteren Rand, zur Hälfte getheilt, oder, was dasselbe ist, durch die Richtebene, welche in diesem Falle horizontal steht, Fig. 3.

Das Instrument ist in einem Etui versorgt, in welchem noch ein Vergrößerungsglas (Linse) untergebracht ist.

Zum Messen des Terrainwinkels irgend eines Gegenstandes wird die Richtebene (Richtröhre) gegen denselben gerichtet, so dass er durch den unteren Rand des Spiegels getheilt erscheint, und hierauf das Rädchen V

---

[1]) Siehe „Mittheilungen“, Jahrgang 1894, Seite 264.

[2]) Siehe „Mittheilungen“, Jahrgang 1895, Seite 220.

[3]) Außer dieser Eintheilung besitzt der Gradbogen noch eine besondere Eintheilung nach m; die Ziffern bedeuten das Verhältnis zwischen der horizontalen Schussweite des Zieles vom Beobachter und der Überhöhung (Vertiefung) des Zieles über (unter) dem Mündungshorizont, d. i. der Wert $\frac{1}{\text{tang } x}$; selbe dienen zur Bestimmung der Höhenunterschiede zweier Orte in m, deren horizontale Entfernung bekannt ist.

so lange gedreht, bis das reflectierte Bild der Luftblase der Libelle ebenfalls durch den unteren Rand des Spiegels zur Hälfte getheilt erscheint; der Winkel, der nun von der Alhidade am Gradbogen angezeigt wird, ist der gesuchte Terrainwinkel. Aus Fig. 4 folgt: Winkel $CBO = AOB = DEF$; Winkel DEF ist aus dem Strahl ED der Nullstellung mit jener Stellung EF der Alhidade gebildet, bei welcher die Libelle horizontal gestellt erscheint, während die Richtröhre von O nach B gerichtet ist.

Das indirecte Richten wird bei der Gebirgs-Artillerie in folgenden Fällen ausgeführt:

a) Wenn das Ziel von der Batterie aus nicht sichtbar ist (wirkliches Indirect-Richten);

b) sobald vorauszusehen ist, dass das Ziel während des Schießens unsichtbar werden wird;

c) wenn das Ziel so wenig ausgenommen werden kann, dass das Schießen viel genauer und schneller durchgeführt werden kann, sobald die Richtung auf ein gut sichtbares Hilfsziel gemacht wird.

In allen anderen Fällen ist direct zu richten.

Sind keine natürlichen Hilfsziele vorhanden, so werden künstliche, sowohl vor als hinter der Batterie, jedoch nicht weniger als 40 Schritte von dieser entfernt, aufgestellt. Im letzteren Falle wird die Richtung über Visierkorn und Visiereinschnitt, also verkehrt, gemacht.

Beim Indirect-Richten hat man Folgendes zu beachten

1. Ob der Terrainwinkel des Hilfszielpunktes ungefähr gleich jenem des Zieles ist[1]); hiebei wird bloß die Correctur der Seitenrichtung berücksichtigt.

2. Ob diese Winkel sehr verschieden sind; im letzteren Falle wird beim Übergange zum Shrapnelfeuer (Zeitzünder) die Tempierung um einen Wert, welcher die Differenz der beiden Terrainwinkel in Hunderten von m ausdrückt, vermehrt (oder vermindert), je nachdem der Hilfspunkt höher (oder tiefer) liegt, als das Ziel. Da nun die Elevationsänderung für 100m

auf die Distanzen unter 1.500m, 1.500 bis 2.000m, über 2.000m

ungefähr $0{\cdot}6^0$ $0{\cdot}8^0$ 1^0

beträgt, so lässt sich daraus der obenbezeichnete Wert näherungsweise bestimmen.

Die Änderung an der Tempierung kann auch in folgender Art ermittelt werden: Einem Reserve-Aufsatz wird jene Aufsatzstellung ertheilt, welche der erschossenen Gabel entspricht; man liest an seiner vorderen linken Seite die dieser Stellung entsprechende Zahl an Graden und Zehntelgraden ab; diese Zahl wird, wie oben, um die Differenz der Terrainwinkel vermehrt oder vermindert und man liest nun auf der Eintheilung für das Shrapnelschießen (S) die neue Distanz ab, wodurch die zu gebende Tempierung erkannt wird.

Beispiel: Absolute Höhe der Batterie 1.700m,

Terrainwinkel des Hilfszielpunktes	$7^0\ 4'$
„ „ Zieles	$4^0\ 2'$
Unterschied . .	$3^0\ 2'$.

[1]) Die Ermittlung der beiden Terrainwinkel ist Sache des Batterie-Commandanten, welchem auch vor Beziehen einer Stellung die Auswahl eines natürlichen oder Feststellung eines künstlichen Hilfszielpunktes obliegt.

Der durch die Gabelbildung ermittelte Aufsatz sei 1.600*m*, so wären nach der ersten Regel 400*m* hinzuzurechnen (je 100*m* für je 0·8° Unterschied in den Terrainwinkeln), hierauf entnimmt man dem Büchelchen der Tempierungen (*libretto delle graduazioni*)[1]) die der Distanz von 16 + 4 = 20 (Hundert) *m* entsprechende Tempierung, welche 18 (Hundert) sein wird.

Wird der Reserve-Aufsatz verwendet und derselbe auf 16 (Hundert) gestellt, so findet man auf seiner vorderen, linken Seite einen dieser Entfernung entsprechenden Winkel von 8° 7′; man vermehrt diesen um die obige Differenz von 3° 2′ und erhält 11° 9′; daselbst findet man nun auf der Distanzscala für Shrapnels die Entfernung von 20 (Hundert) *m*; die aus dem *libretto delle graduazioni*[1]) zu entnehmende Tempierung beträgt ebenfalls 18 (Hundert).

Nach den angegebenen Verfahren erscheinen sämmtliche Rohrachsen gegen einen Punkt vereinigt, Fig. 5; das Ziel wird daher umso mehr concentrisch beschossen werden, je näher der natürliche Hilfszielpunkt dem Ziele gelegen ist; desgleichen wird das Schießen umso genauer ausfallen, je größer die Entfernung des Hilfszieles von der Batterie ist. Es folgt daraus, dass jene Hilfszielpunkte vorzuziehen sind, die auf beträchtliche Entfernungen von der Batterie liegen, niemals aber solche ausgewählt werden sollen, die unter der Hälfte der Zielentfernung sich ergeben.

Gegen verdeckte Batterien ist die erste Richtung nach dem Aufblitzen des gegnerischen Schusses, wenn dieses sichtbar ist, durchzuführen; sodann erfolgt die Wahl von Hilfszielpunkten. Ist das Aufblitzen nicht sichtbar, so dient das Hindernis (die Deckung) als Zielpunkt.

Beim Nachtschießen wird die Richtung für den ersten Schuss direct aufs Ziel gemacht, wenn dieses beleuchtet ist. Sonst trachtet man schon bei Tage die Hilfszielpunkte zu bestimmen, die in der Nacht durch Aufstellen von Laternen für jedes Geschütz ersetzt werden. Selbe sind auf wenigstens 100 Schritte vor den Geschützen aufzustellen. Zum Richten sind die Richtpunkte durch eine zweite Laterne zu beleuchten.

Um den Eifer zwischen den Richtkanonieren in jeder Batterie rege zu halten und um die Ausbildung im Richten auch nach stattgefundener Prüfung zu fördern, findet alle Jahre vor Beurlaubung des ältesten Jahrganges ein Preisrichten unter den besten Richtkanonieren jeder Batterie statt. Dieses besteht darin, dass nach den Weisungen des Regiments-Commandanten die Batterie eine Probe ihrer Geschicklichkeit ablegt und eine Richtübung gegen ein Ziel ausführt, das aus einer gedeckten Aufstellung mit rauchlosem Pulver schießt.

Der beste Richtkanonier erhält eine Prämie von 10 Lire und im Grundbuchsblatte die Beschreibung: „Sieger im Preisrichten 189 . . “.

Die Einführung eines Aneroid-Barometers wird wie folgt begründet: Eine der hauptsächlichsten Ursachen, welche die Nichtübereinstimmung zwischen der Aufsatzhöhe und Tempierung, u. zw. fast constant,

[1]) Bezieht sich auf die Correctur der Tempierung in Bezug auf die absolute Höhe des Standpunktes der Batterie. Siehe Capitel Barometer und zu 3. Schießen.

beeinflusst, ist aus der absoluten Höhe, auf welcher sich eine schießende Batterie befindet, abzuleiten; es ist daher von größter Wichtigkeit, jene Daten, unabhängig von topographischen Karten, bestimmen zu können.

Das Aneroid-Barometer, Fig. 6, hat die Gestalt eines gewöhnlichen Metall-Barometers, dessen eine Seite durch eine Glasplatte geschlossen ist. Der Durchmesser der cylindrischen Metallkapsel beträgt ungefähr 5*cm*. Unter der Glasplatte befindet sich eine Kreiseintheilung, auf welcher ein Zeiger drehbar ist; die Glasplatte ist in einem drehbaren Ringe, dessen Rand geriffelt ist, eingelagert. Die Kreiseintheilung bedeutet eine barometrische Scala; jeder Theil entspricht einem Millimeter der Scala eines Quecksilber-Barometers; die Beschreibung reicht in ungeraden Ziffern von 47 bis 79*cm*. Auf dem drehbaren Ringe ist eine Höhenscala[1]) von 50 zu 50*m* angebracht und je 500*m*, von 0 bis 4.500*m*, bezeichnet.

Das Instrument wird in einem entsprechenden Etui versorgt; im Innern des Deckels ist ein Blättchen befestigt, auf welchem die Correcturen geschrieben stehen, welchen die erfolgten Messungen zu unterziehen sind. Diese Correcturen wurden im Observatorium der barometrischen Centrale zu Moncalieri, von welcher auch sämmtliche Barometer geprüft werden, ermittelt[2]).

Zur annähernden Bestimmung der Höhenlage eines Standortes bringt man den Nullpunkt der Höhenscala mit dem Theilpunkte 76 der barometrischen Scala in Übereinstimmung und liest auf ersterer jenen Theilpunkt ab, welcher durch den Zeiger angegeben erscheint und annähernd die Höhe des Standpunktes bedeutet.

Eine größere Genauigkeit in der Bestimmung der Höhe des Standpunktes kann dadurch erreicht werden, dass das Instrument vorher für einen Punkt, dessen absolute Höhe bekannt ist, reguliert wird; in diesem Falle wird in diesem Punkte Station gemacht und der Ring des Instrumentes so gedreht, dass der Zeiger auf jenen Theilungspunkt der Höhenscala gelangt, der der erwähnten Höhe der Station entspricht; für jeden anderen Standpunkt wird nun einfach bei jenem Theilpunkte die absolute Höhe abgelesen, bei welchem der Zeiger steht.

Die Instruction selbst bezeichnet den Barometer als ein empfindliches Instrument; man gewinnt aus den Bemerkungen bezüglich Handhabung desselben den Eindruck, dass das Barometer kaum als ein kriegsbrauchbares Instrument bezeichnet werden kann.

Folgende Vorsichten sind geboten:

1. Durch leichtes Beklopfen der Glasplatte ist die definitive Stellung des Zeigers festzustellen, welcher infolge Reibungswiderstände oft in unrichtiger Lage sich befindet.

---

[1]) Die Höhenscala ist auf den mittleren barometrischen Druck des Ortes und für eine Temperatur von 0° aufgebaut. Nachdem jedoch der Druck mit der Temperatur sich ändert und beide besonders durch die Höhenlage des Standpunktes geändert werden, sowie durch die Jahreszeit und im Gebirge im Laufe des Tages weitere Änderungen erleiden, so sind diese Höhenanzeigen bloß als annähernde Werte zu betrachten.

[2]) Sämmtliche Barometer der Gebirgsbatterien sind alljährlich vor Beginn der großen Excursionen der obgenannten Centrale zur Überprüfung einzusenden.

2. Das Barometer ist im Schatten (gegen Norden gerichtet) vertical zu halten und vor Temperaturs-Einfluss durch die Person (oder andere Gegenstände) zu schützen; die Beobachtungsdauer soll 16 bis 20 Minuten dauern, bis das Instrument die Temperatur der Umgebung angenommen hat.

3. Zum Ablesen der Anzeigen ist das Auge so zu richten, dass die Sehstrahlen die Glasplatte senkrecht treffen.

Den Batterien ist es absolut untersagt, die sogenannte Registrier-Schraube zu drehen, welche bloß vom technischen Personale des Observatoriums bei Herstellungen oder Überprüfungen gehandhabt werden darf.

Zu 3. Schießen. Dieser Theil befasst sich mit den allgemeinen Begriffen, die beim Schießen vorkommen, dann folgen die Correcturregeln, das Überschießen von Deckungen oder der eigenen Truppen, Verwendung der Geschosse und Schussarten, Schussbeobachtung, Feuerordnung und -Schnelligkeit, Normen für das Schießen einer Batterie, das Schießen gegen bewegliche Ziele, Normen für das Schießen eines isolierten Zuges und einer Brigade u. s. w.

Es würde zu weit führen, in die Eigenthümlichkeiten dieser Bestimmungen einzugehen und es sei daher im allgemeinen auf die Besprechung derselben in den „Mittheilungen", Jahrgang 1894, Seite 264, hingewiesen. Immerhin sei nochmals erwähnt, dass die italienische Gebirgs-Artillerie nur das Shrapnel (mit Doppelzünder) als Fernkampfgeschoss in der Ausrüstung hat und dass die Kartätsche zur Abwehr von Nahangriffen bis auf 350*m* dient.

Die Gabelbildung wird in der Regel mit Aufschlagzündern durchgeführt; zwingt jedoch das Terrain, die Gabelbildung mit Zeitzündern vorzunehmen, so hat die Beobachtung der Schüsse stets auf „Zugsalven" zu erfolgen. Die Verengung der Gabel hat im letzteren Falle nie unter 100*m* stattzufinden.

Beim Übergange zum Shrapnelfeuer nach vorherigem Einschießen mit Aufschlagzündern hat man vor Ertheilung der Tempierung den Unstimmigkeiten Rechnung zu tragen, welche zwischen Aufsatz und Tempierung mit Bezug auf die Höhenlage der Batterie herrschen und nöthigenfalls andere Ursachen (Verzögerung der Verbrennung des Brennsatzes bei alten Zündern, abgenützte Rohre) zu berücksichtigen, Ursachen, welche auf die Unstimmigkeit großen Einfluss üben.

Die Unstimmigkeit mit Bezug auf den absoluten Höhenstandpunkt der Batterien wird aus dem beigegebenen *libretto delle graduazioni* entnommen, in welchem für jede Höhe jene Tempierung eingetragen steht, welche dem Zeitzünder mit Bezug auf einen bestimmten Aufsatz gegeben werden muss. Ist das *libretto* nicht zur Hand, so wird die Verzögerung der Brennzeit infolge der großen Höhenlage der Batterie durch die Formel $V = \frac{1}{2} D \times H$ in *m* hinlänglich genau ermittelt; in dieser Formel bedeutet *V* die Verzögerung in *m*, *D* die Entfernung des Zieles und *H* die Höhenlage der Batterie; letztere zwei Daten in Hunderten von *m* ausgedrückt.

Für die Verzögerung der Brennzeit der Zeitzünder mit Bezug auf das Alter (Erzeugungsjahr) derselben lassen sich bestimmte Regeln nicht aufstellen; sind die Zünder nicht jüngster Erzeugung, so ist zweifellos eine Verzögerung in der Brennzeit zu erwarten. Desgleichen tragen abgenützte Rohre, die zugleich eine kleinere Portée erweisen, zu einer Verzögerung in den

Brennzeiten der Zünder bei, welche mit der Verkürzung der Schussweite proportional gehalten werden kann.

Zu 4. Schießübungen. Dieselben finden unter denselben Modalitäten statt, wie dies für Feldbatterien vorgeschrieben ist. („Mittheilungen", Jahrgang 1894, Seite 275.)

Für die Übungen unter *a)* und *b)* sind 30, für jene unter c) 36 Diaphragma-Shrapnels zu verschießen. Das Prüfungsschießen der ausgewählten Schützen ist entfallen, das Preisschießen der Batterien mit kleinen Änderungen bezüglich Entfernungen und Trefferzahl beibehalten worden.

Hauptmann Josef Pangher.

Über einen Sprengversuch mit Oxyliquit.

Die bisher über das Sprengmittel Oxyliquit der Gesellschaft für Lindes Eismaschinen allgemeiner bekannt gewordenen Mittheilungen lauteten so vielversprechend, dass das Technische Militär-Comité, welchem bei Beurtheilung sprengtechnischer Fragen und Methoden in vielen Fällen die Expertise übertragen wird, gerne die Gelegenheit wahrnahm, sich mit der genannten Gesellschaft zur Erlangung näherer Informationen in das Einvernehmen zu setzen.

Auf Wunsch dieser Gesellschaft wurden vom Ingenieur Karl Haimpel der Wiener Krystalleis-Fabrik am 17. April d. J. im Einvernehmen mit der Linde'schen Gesellschaft eine Demonstrations-Erzeugung und ein Sprengversuch in den Steinbrüchen der Firma E. Gross & Co. in Ober-Sievering vorgenommen.

Diesem Sprengversuche, sowie der zu dessen Durchführung unmittelbar vor demselben vorgenommenen Probe-Erzeugung von Oxyliquit haben Vertreter des Technischen Militär-Comités, sowie der beeidete Sachverständige der Wiener Polizei-Direction beigewohnt.

Wie bereits aus verschiedenen publicistischen Quellen bekannt, besteht Prof. Lindes Verfahren der Sprengstoff-Erzeugung darin, dass durch entsprechenden Druck und Abkühlung verflüssigte Luft, aus deren Bestande man durch Verdampfung einen großen Theil des leichter flüchtigen Stickstoffes ausscheidet, mit entsprechend porösen, fein vertheilten, brennbaren Substanzen möglichst gleichförmig in dem für die Verbrennung ihres Kohlenstoffes zu Kohlensäure erforderlichen, stöchiometrischen Verhältnisse abgemischt, und dass dieses Gemenge wie irgend ein anderer plastischer Sprengstoff zu cylindrischen Patronen geformt wird.

Derlei Patronen lassen sich durch Sprengkapseln mit Knallsatzfüllung, wie solche für Dynamite verwendet werden, in der gewöhnlichen Weise adjustiert, im Bohrloche vollkräftig zur Explosion bringen und zeigen die Wirkung eines kräftigen Explosivstoffes.

Zur Kennzeichnung der Methode ist noch in Erinnerung zu bringen, dass für die Verflüssigung der Luft, nach den vorliegenden Quellen zu urtheilen, der von C. Linde construierte und in „Dinglers Polytechnischem Journale", Jahrgang 78, Band 305, Seite 40 u. f. beschriebene Apparat verwendet wird, welcher auf der Abkühlung des Gases durch Ausströmen beruht,

und bei welchem das jeweils ausgeströmte Gas immer zur Vorkühlung des nachkommenden, erst zur Ausströmung bestimmten Gases verwendet und so durch Gegenstrom verhältnismäßig rasch und bei relativ geringer Pressung eine Abkühlung der Luft bis zur Verflüssigung derselben erreicht wird.

In einem solchen Apparate von 1.300*kg* Gewicht können nach der obgenannten Quelle mehrere Liter flüssiger Luft stündlich gewonnen werden.

Die Siedetemperatur derselben bei gewöhnlichem Luftdrucke fand sich nach Versuchen von Holbein und Wien, je nachdem mehr oder weniger Stickstoff bereits verdampft war, zwischen —186·4° und —190·2°. Für Sauerstoff mit noch 7·6% Stickstoff wurde der Siedepunkt mit — 184·2° bestimmt, während Wroblewski für den Siedepunkt des Sauerstoffes bei 1 Atmosphäre Druck —181·5° und Olszewski neuerdings —182·5° angibt.

Da die kritische Temperatur des Sauerstoffes, oberhalb welcher eine Verflüssigung auch mit den höchsten Drücken nicht erzielbar ist, —118° beträgt, so ist an und für sich klar, welche hohen Gasdrücke mit verflüssigtem Sauerstoffe, wenn auch nur zum Theile gefüllte und gasdicht verschlossene Recipienten selbst bei der denkbar besten, praktisch noch durchführbaren Abkühlung während ihres Transportes und ihrer Lagerung bis zum Zeitpunkte des Verbrauches auszuhalten hätten.

Hieraus folgt aber, dass die flüssige Luft, um für Sprengzwecke verwendet zu werden, zwischen der Erzeugungs- und Verwendungsstelle immer nur in offenen Behältnissen, deren Material und Verpackung das größterreichbare Wärme-Isolier-Vermögen besitzen, demnach in einem Zustande beständigen, heftigen Siedens transportiert werden kann.

Zu den hier zu besprechenden Versuchen erfolgte der Transport der flüssigen Luft von der Fabrik in München nach Wien in offenen, doppelwandigen Flaschen. Der Raum zwischen den Flaschenwänden war zur Herabsetzung der Wärmeleitung evacuiert, die schädliche Temperaturs-Erhöhung infolge der Wärmestrahlung durch Versilberung der Flaschen auf ein Minimum herabgesetzt.

Die Flaschen waren bis zum Halse in einer mit Filz und Watte gepolsterten Holzkiste fest eingelagert; der über den entsprechend ausgeschnittenen Holzdeckel herausragende Flaschenhals war durch Bedeckung mit einer Filzkappe isoliert, ohne dem Entweichen des vergasenden Sauerstoffgemenges irgend beachtenswerten Widerstand zu bieten.

Während des 72-ständigen Transportes und Verweilens dieser Sendung bis zum Augenblicke des Verbrauches hatte sich ungefähr die Hälfte des Flascheninhaltes verflüchtigt.

Nach den am Versuchsorte von dem Vertreter der Firma gemachten Mittheilungen besteht die für Sprengzwecke bereitgestellte, verflüssigte Luft aus etwa 75 % Sauerstoff und 25 % Stickstoff; da aber während der Bereitung des Sprengstoffes aus diesem Gemenge beide Gase nach Maßgabe ihrer specifischen Flüchtigkeit, der specifisch leichtere flüchtige Stickstoff entsprechend schneller als der Sauerstoff verdampfen, so ist die Zusammensetzung des in dem Sprengstoffe mit den übrigen Bestandtheilen abgemischten Luftgemenges auf etwa 85 % Sauerstoff und 15 % Stickstoff zu veranschlagen.

Die Erzeugung des Sprengstoffes erfolgte in der, vor den Versuchstheilnehmern demonstrierten Compositions-Variante in der Art, dass zunächst

ein Gemenge aus gleichen Gewichtstheilen von Kieselguhr und Solar-Öl möglichst homogen bereitet, ein Theil desselben in der für die Abmischung verwendeten Holzschale belassen, ein zweiter Theil aber in eine Hülle aus Asbestpapier zu cylindrischen Patronen laboriert wurde.

Das lose Gemenge wurde nun durch Zugießen flüssigen Sauerstoffes und Abmischen desselben mit den beiden übrigen Componenten, bis die ursprünglich ziemlich trockene Masse die zum Laborieren erforderliche Plasticität aufwies, in Oxyliquit von einer quantitativ allerdings nur sehr unvollständig bekannten Dosierung verwandelt, und das frisch erzeugte Sprengmittel in unmittelbarer Folge in eine cylindrische Hülle aus mit Packpapier umwickeltem Asbestpapier mit Holzlöffel und Stempel laboriert.

Die zweite, bis auf die Incorporierung des Sauerstoffes vorbereitete und gleichfalls mit einer Packpapierhülle überkleidete Patrone wurde in einen doppelwandigen, mit Filz als wärme-isolierender Zwischenschichte adjustierten Weißblechcylinder geschoben, in dessen Höhlung partienweise so lange flüssige Luft zugemessen wurde, bis kein Auftrieb der Patrone mehr zu bemerken, der Patronen-Inhalt somit entsprechend mit Flüssigkeit getränkt war.

Bei jeder Art der Patronen-Bereitung war starkes Sieden der flüssigen Luft, sowie Nebelbildung und Reifbeschlag an der Blechbüchsenwand infolge örtlicher Abkühlung der atmosphärischen Feuchtigkeit wahrzunehmen.

Die Identität der vorgeführten Substanzen wurde bei der Kieselguhr und dem Solar-Öl durch den Augenschein, das Gefühl und den Geruch, bei der flüssigen Luft aber deren hoher Sauerstoffgehalt durch das lebhafte Entflammen eines glühenden, in die Verdampfungs-Atmosphäre eingeführten Holzstäbchens festgestellt.

Die fertigen Patronen fühlten sich zwar sehr kalt an, konnten aber immerhin, zwischen den Fingern beständig gedreht, ohne merkliche Schmerzen gehalten werden. Dies und der Umstand, dass auch Tropfen flüssiger Luft, auf die hohle Hand gebracht, rasch und unter lebhafter Bewegung sich verflüchtigen, ohne die Haut zu beschädigen, lassen erkennen, dass durch das lebhafte Sieden der flüssigen Luft um jedes Oberflächentheilchen derselben sich eine Gas-Atmosphäre mit offenbar sehr geringem Wärmeleitungsvermögen bildet.

Ein stärkeres Drücken der Patronen zwischen der Hand, wie solches etwa zum Festbinden des in die Patrone eingeführten Sprengkapsels erforderlich werden kann, wurde weder vom Demonstrator, noch von den Versuchstheilnehmern probiert.

Der zur Initiierung angewendete elektrische Zünder mit Sprengkapsel (der Sicherheit des Erfolges wegen mit $2g$ Knallsatz, obwohl auch Kapseln mit $0{\cdot}5g$ Satz die sichere Zündung verbürgen sollen) wurde vielmehr einfach in das Oxyliquit eingeführt und die Sprengpatrone in diesem Zustande verladen.

Das Tauchen und Laborieren zweier Patronen beanspruchte etwa 10 Minuten; doch sollen für raschere Arbeit größere Behälter benützt werden, in welche man 20 bis 30 Patronen eintragen und darin gleichzeitig mit flüssiger Luft behandeln kann.

Für den eigentlichen Sprengversuch wurden drei Bohrlöcher von $40mm$ Durchmesser und 70 bis $80cm$ Tiefe in Steinblöcken vorbereitet, für deren Sprengung aber die geringe noch verfügbare Luftmenge nicht ausreichte.

Als Ladung für den ersten Schuss wurden zwei Patronen genommen, deren Gewicht im fertigen Zustande zusammen mit etwa 140*g* angegeben wurde.

Die Patronen wurden, u. zw. die in der Masse gemischte zuerst, die durch nachträgliche Tränkung der geölten Guhr hergestellte, mit der Sprengkapsel adjustierte Patrone daranschließend in das Bohrloch gebracht, mit dem Ladstocke eingeschoben, mit zwei Händen voll Bohrmehl leicht verdämmt und elektrisch gezündet.

Die Sprengkapsel explodierte, ohne die Ladung zu zünden, aus welcher sie — sei es beim Laden oder Besetzen des Bohrloches — in Ermanglung einer festen Verbindung herausgeschlüpft sein dürfte.

Die Leitungsdrähte nebst dem Bohrschmand wurden aus dem Bohrloche gezogen, eine inzwischen (innerhalb 9 Minuten) durch Tränkung hergestellte und mit einem elektrischen Zünder adjustierte, zweite Patrone auf die versagte Ladung aufgesetzt und der Schuss diesmal mit sehr befriedigender Wirkung abgethan.

Einige Kubikmeter Steine wurden in großen Stücken abgeworfen und der Block überdies noch längs vorhandener Lassen aufgelockert.

Mindere Sprengwirkungen zeigten zwei, zum Zwecke der Kraftmessung auf dem bekannten Stauchungsapparate für brisante Sprengmittel freistehend nacheinander zur Explosion gebrachte, 70*g* Oxyliquit-Patronen, durch 2*g* Minenzünder initiiert.

Bei der ersten Patrone explodierte nur der oberste Theil zunächst des Zünders, die Hauptmenge des Satzes lag zerstreut umher, ein Theil des Petroleums verbrannte mit starker Flamme.

Bei der zweiten Patrone fand zwar eine vollständigere Explosion statt, doch betrugen die Stauchwerte nur

$$o + u = 7{\cdot}5mm \text{ und}$$
$$u = 1{\cdot}8mm,$$

Größen, welche den durch Dynamite zu erhaltenden wesentlich nachstehen.

Die Ursache dieser geringen Freiwirkung mag — nach Meinung des Vertreters der Firma Linde — immerhin darin liegen, dass bei dem vorliegenden Messapparate die Patrone mit ihrem Bodentheile unvermittelt mit sehr gut leitenden Metallmassen in Berührung kommt und derart rasch und stark erwärmt wird, dass die untersten, gerade an der Stauchung der Bleicylinder meist betheiligten Sprengstoffpartien durch Verflüchtigung des Sauerstoffes wesentlich an Kraft verlieren.

Es fehlte an Material, um die — übrigens *a priori* einleuchtende — Stichhältigkeit dieser Erklärung durch Sprengproben mit einer zwischen Ladung und Stauchapparat anzuordnenden, isolierenden Asbestplatte zu prüfen.

Immerhin wurde aus den Versuchen ersehen:

1. Dass die Herstellung der Patronen durch Begießen der mit dem theilweise verbrennlichen Aufsaugestoffe gefüllten Körper mit flüssiger Luft vor dem Laden umständlich, mit großer Verschwendung verbunden und — wenn Spritzer der heftig kochenden Flüssigkeit auf die Schleimhäute der Augen, des Mundes etc. gelangen — wohl auch gefährlich ist.

2. Dass die Dosierung der Bestandtheile bei der beständigen raschen Verflüchtigung des wesentlichsten derselben von dem Erzeuger des Präparates — zumal dieser auch fallweise unter verschiedenen Temperatur- und

Luftdruckverhältnissen arbeiten muss — kaum annähernd eingehalten und jedenfalls nicht genauer angegeben, bezw. erkannt werden kann, dass daher eine der ersten Vorbedingungen für den gleichmäßigen Erfolg, die gleichmäßige Zusammensetzung des Sprengstoffes, fehlt.

3. Dass sich unter der Annahme einer thatsächlich erreichbaren, quantitativ richtigen Beimengung von Luft zu den übrigen Componenten die Kraft des Präparates durch Änderung des von der Kieselguhr aufgesaugten Kohlenwasserstoffes nach Art und Menge voraussichtlich regeln ließe.

4. Dass die Verwendung der Kieselguhr als gemeinsamen Trägers der beiden flüssigen Grundcomponenten des Oxyliquit wegen der hohen Saugekraft und wegen der bedeutenden Wärme-Isolierfähigkeit des genannten Stoffes sehr zweckmäßig erscheint und dem Oxyliquit die Manipulations-Fähigkeit der Dynamite bis zu einem gewissen Grade sichert, dass aber eine verlässlich feste Lagerung der Sprengkapsel in der tiefkalten Ladung dermalen noch Schwierigkeiten zu bereiten scheint;

5. Bei richtiger Dosierung bietet Oxyliquit den Vortheil gutartiger Explosionsproducte und gestattet das Betreten des Sprengortes unmittelbar nach abgethanem Schuss.

6. Die Wirkungsfähigkeit der Patronen hört nach 5 bis 15 Minuten auf, was wohl allerdings die missbräuchliche Verwendung des Oxyliquit zu Gewaltacten ausschließen dürfte und auch den Vortheil hat, dass versagte Schüsse nach kurzer Frist unter einziger Bedachtnahme auf das noch in der inactiv gewordenen Ladung steckende Zündmittel (Sprengkapsel, Zünder) ausgeräumt werden können.

Dagegen beschränkt diese Eigenart des Oxyliquit dessen erfolgreiche Verwendung auf solche Fälle, bezw. Sprengbetriebe, wo auf einmal nur ein Schuss oder eine beschränkte Anzahl von Schüssen abgegeben wird.

Für Betriebe mit beschränkten, kurzen Sprengzeiten, innerhalb welcher zahlreiche Schüsse, sei es gleichzeitig, sei es in unmittelbarer Folge, abzuthun sind, müsste mit solcher Hast eine große Anzahl von Bohrlöchern geladen, besetzt und gezündet werden, dass selbst bei Anstellung einer ganz unverhältnismäßig großen Anzahl von gut geschulten Schussmännern Störungen, Versager und selbst Unfälle schwer zu vermeiden sein dürften.

7. Die Nothwendigkeit, das Oxyliquit in unmittelbarer Nähe des Verwendungsortes zu erzeugen, wird durch die außerordentlichen Schwierigkeiten für den Transport flüssiger Luft auferlegt.

Dieser Umstand bildet zwar auch eine sicherheitliche Cautele gegen missbräuchliche Anwendung dieses Sprengmittels, beschränkt aber anderseits — selbst bei Voraussetzung sonstiger, einwandfreier Zulässigkeit der Methode — die Anwendung dieses Präparates auf solche Großbetriebe, bei welchen die Umstände nicht nur die Rentabilität der im unmittelbaren örtlichen Zusammenhange mit dem Spreng-Unternehmen zu errichtenden Fabrik, bezw. Luftverflüssigungsanlage, sondern auch die rascheste Vorbringung und sofortige Verwendung der Patronen innerhalb des Rahmens der gegebenen Betriebsverhältnisse ermöglichen.

Hiedurch kennzeichnet sich das Sprengverfahren mit flüssiger Luft unter allen Umständen als ein Special-Verfahren, welchem eine allgemeine Verwendbarkeit nicht vorhergesagt werden kann.

8. Für Bergbetriebe unter Tag, wo es auf die Gutartigkeit der Gase wesentlich ankommt, kann Oxyliquit, soweit überhaupt verwendbar, die Vortheile einer erleichterten Wetterhaltung bieten. Aber unter derartigen Verhältnissen, wo alle Operationen nur in unmittelbarer Nähe des schwachen Grubengeleuchtes durchgeführt werden können, dürfte die Herstellung des Präparates vor Ort wohl nur schwer und mangelhaft durchführbar sein.

Bei Betrieben mit Schlagwettergefahr muss diese wohl an und für sich durch die Fabrication des Sprengmittels aus flüssiger Luft vor Ort noch gesteigert werden, weil diese lebhaft siedende Flüssigkeit in jedem Augenblicke große Mengen gasförmigen Sauerstoffes entbindet und so die Zündfähigkeit vorhandener Luftknallgas-Gemische noch erhöht.

Spritzt ein Tropfen des lebhaft siedenden Materiales auf das Glas der warmen Sicherheitslampe, so ist dessen Springen nichts weniger als ausgeschlossen und die Wetterzündung durch directe Flamme ermöglicht.

Wie der aus der flüssigen Luft unter dem in der Grube nur wenig verstärkten Atmosphärendrucke sich heftig entwickelnde Strom von Sauerstoffgas — aus den Transport- und Mischgefäßen, ja selbst aus den schon verladenen Patronen im Strome entweichend — gegenüber dem feinen Kohlenstaube in der Grube sich verhalten werde, und ob durch die Contact- und Condensations-Wirkungen an der Oberfläche der schon mit Schlagwettergasen imprägnierten Staubtheilchen nicht Zündwirkungen im Betriebe zu befürchten seien, darüber könnten wohl nur sehr gründliche und ausgedehnte Versuche Aufschluss geben.

9. Für Kriegszwecke kann Oxyliquit mindestens dermalen noch in keiner Weise in Aussicht genommen werden.

In Zusammenfassung alles hier Vorgeführten und bisher sonst allgemeiner bekannt Gewordenen erscheint die Behauptung nicht unberechtigt, dass das Sprengverfahren mit Oxyliquit sich trotz aller gegentheiligen Angaben und trotz mehrjähriger einschlägiger Studien noch im Stadium der Versuche befindet, und dass nur die einseitige Hervorhebung aller Vortheile, welche das Verfahren nach glücklicher Beseitigung seiner Schwächen und Nachtheile im günstigsten Falle zu bieten vermöchte, jene sanguinische Auffassung erklärt, nach welcher von dieser Errungenschaft schon in kürzester Frist umwälzende Neuerungen in der Sprengtechnik und in der Sprengmittel-Industrie zu erwarten wären. Artillerie-General-Ingenieur Hess.

Patent-Stuccatur-Platten.

Auf Grund der von den Militär-Baubehörden über die bisherige Verwendung der Patent-Stuccatur-Platten[1]) von Franz Mayr-Melnhof in Leoben eingelangten Berichte können diese Platten in nachbenannten Fällen vortheilhafte Verwendung finden:

a) Bei Neubauten massiver, stabiler Objecte, als Ersatz der gewöhnlichen Rohr-Stuccaturungen, sowie zur Herstellung nebensächlicher, den

[1]) Siehe „Mittheilungen", Jahrgang 1897, Seite 67.

Fussboden nicht belastender Scheidewände, dann zur Verkleidung der Wände und Decken der in Dachräumen unterzubringenden Unterabtheilungs-Magazine u. dgl.

b) Bei Adaptierungen massiver, stabiler Objecte, zu den unter *a*) genannten Arbeiten, dann in Stallungen und ähnlichen Räumen, welche hölzerne Decken besitzen, jedoch eines erhöhten Wärmeschutzes bedürfen.

c) Bei Neu-, sowie Adaptierungs-Bauten provisorischer Objecte (Baracken u. dgl.), sowohl als Ersatz der gewöhnlichen Rohr-Stuccatorungen, als auch an Stelle der Bretterverschalungen, Fachwerks-Ausmauerungen u. s. w. der Außen- und Innenwände.

Ob und wann zu genannten Zwecken Patent-Stuccatur-Platten anzuwenden sein werden, entscheiden die örtlichen Preis- und insbesondere die Transports-Verhältnisse; in jedem Falle wird aber auch zu beachten sein, dass jene Platten, in ihrer Verwendung an Stelle der Rohr-Stuccatorungen, nebst der Rohrlage auch den groben Stuccatur-Verputz ersetzen und keiner vollen Bretterschalung, sondern nur einer Verlattung als Unterlage bedürfen, wenn die betreffenden Flächen nicht mechanischen Einwirkungen (Stöße, Schläge u. dgl.) ausgesetzt sind; auch sind die aus Patent-Stuccatur-Platten hergestellten Wände- und Deckenflächen schlechtere Wärme- und Schall-Leiter, als Bretterschalungen mit Rohr-Stuccatorung, und wenigstens ebenso feuersicher als letztere.

Diesen Vorzügen gegenüber darf jedoch nicht unbeachtet bleiben, dass — zufolge der dem Gipse eigenthümlichen, geringen Härte und Wasser-Aufsaugungs-Fähigkeit — die in Rede stehenden Platten bei ihrer Behandlung gewisser Vorsichten bedürfen. Beim Transporte sind die Platten flach aufeinander zu lagern und namentlich bei Verfrachtungen mittels Fuhrwerken oder Tragthieren an ihren Ecken und Kanten zu schützen. Mit solchen Platten verkleidete Wand- oder Deckenflächen feuchter oder mit wassersatten Dünsten erfüllter Räume müssen wasserdichte Mörtel-Überzüge, Farbenanstriche u. dgl. erhalten; auf feuchten Unterlagen bleibt die Verwendung dieser Platten gänzlich ausgeschlossen, ebenso wie selbe nicht als Mittel zur Trockenlegung oder Trockenhaltung feuchter Mauern benützt werden können.

Die Patent-Stuccatur-Platten werden mit 1 *cm* weiten Fugen verlegt und letztere mit einem, aus einem Theile Gips, zwei Theilen Sägespänen und dem erforderlichen Wasser bestehenden Brei ausgefüllt. Als Gips ist der im Handel unter dem Namen „Stuckgips“ erhältliche zu benützen; derselbe zieht, mit reinem Wasser angemacht, in 5 bis 10 Minuten an, und bindet in etwa 30 Minuten ab. Durch Verwendung von Kalkmilch an Stelle des reinen Wassers kann die Abbindezeit verlängert werden. Auch der gewöhnliche Weißkalk-Mörtel kann zum Ausfüllen der Fugen benützt werden, doch ist solcher weniger empfehlenswert und sollte nur im Nothfalle Verwendung finden; reine Cement-Mörtel sind hingegen zu besagtem Zwecke nicht verwendbar.

Auf die nach Vorstehendem hergestellten Flächen wird sodann ein feiner Verputz möglichst trocken aufgetragen und hienach mit einem zweiten dünnen Verputz nachgezogen, der rasch zu verreiben und fertig zu stellen ist, um mit thunlichst wenig Wasser arbeiten und das Trocknen des Verputzes beschleunigen zu können.

In Wohn- und sonstigen, zumeist mit trockener Luft erfüllten Räumen wird zum Verputz entweder gewöhnlicher Weißkalk-Mörtel oder ein aus zwei

Theilen Weißkalk und einem Theil Stuckgips bestehender Mörtel verwendet; der letztgenannte ist ersterem vorzuziehen. Zum Schlusse erhalten die Flächen eine Weißkalktünche mit oder ohne Erdfarbenzusatz. Durch Wiederholung dieser Tünche verlegen sich die vielleicht zum Vorschein kommenden Haarrisse von selbst.

Räume, welche untergeordneten Zwecken dienen, wie beispielsweise Magazine, Werkstätten, Stallungen u. dgl., können zuweilen des Verputzes entrathen, und es werden die betreffenden Flächen, nachdem die Plattenfugen geschlossen wurden, nur noch getüncht.

In Räumen, in welchen sich feuchte Dünste entwickeln oder sammeln (Küchen, Fabriks-, Stall- u. dgl. Räume), sind an Stelle der vorgenannten Verputzmörtel verlängerte Mörtel (Weißkalk mit Portland-Cement) u. zw. je nach den zu gewärtigenden Feuchtigkeitsmengen mit mehr oder weniger Cement-Beigabe zu verwenden, doch bleibt auch hier reiner Cement-Mörtel ausgeschlossen. Zum Schlusse werden die Flächen mit Weißkalk getüncht, oder wenn von denselben eine besonders weitgehende Wasserdichtigkeit (gegen Dünste und Dämpfe) beansprucht wurde, mit einem zweimaligen Emailfarbenanstrich versehen; für letzteren erscheinen gegenwärtig die Porzellan-Emailfarben von Eduard Lutz & Co. in Wien am empfehlenswertesten.

Major Victor Petrin.

Kleine Notizen.

Deutschland. Neuformationen der Artillerie- und Pionnier-Truppe; Special-Abtheilungen. Laut des am 1. April dieses Jahres in Kraft getretenen Gesetzes vom 25. März 1899, betreffend Änderungen des Reichs-Militär-Gesetzes vom 2. Mai 1874, dann eines zweiten Gesetzes vom erstgenannten Datum, betreffend die Friedens-Präsenzstärke des deutschen Heeres, und der Cabinets-Ordre vom selben Tage werden in der deutschen Armee folgende Umformungen vorgenommen:

Eine Brigade besteht aus 2 oder 3 Regimentern; 2 oder 3 Brigaden der Infanterie und Cavallerie werden, unter Zutheilung der nöthigen Feld-Artillerie-Formationen, zu einer Division vereinigt.

Aus 2 oder 3 Divisionen mit der erforderlichen Fuß-Artillerie, Pionnier- und Train-Formationen, wird ein Armee-Corps gebildet, u. zw. derart, dass die gesammte Heeresmacht des Deutschen Reiches im Frieden aus 23 Armee-Corps besteht. Besondere Corps-Artillerie-Regimenter gibt es nicht mehr. 3 Armee-Corps werden von Bayern, 2 von Sachsen, 1 von Württemberg aufgestellt, während Preußen gemeinschaftlich mit den übrigen Staaten 17 Armee-Corps formiert.

Die Zahl der Abtheilungen in den einzelnen Waffengattungen wird — in Verbindung mit der Erhöhung des Friedensstandes der Armee auf 495.500 Gemeine, Gefreite und Obergefreite (bis 1904) — so vermehrt, dass am Schlusse des Rechnungsjahres 1902 bestehen werden: 625 Infanterie-Bataillone, 482 Escadronen (einschließlich jener Formationen, welche zur Erhaltung und Weiterbildung der Special-Truppe der „Jäger zu Pferd“ [Meldereiter] erforderlich sind), 574 Batterien der Feld-Artillerie, 38 Bataillone Fuß-Artillerie, 26 Pionnier- und 23 Train-Bataillone, endlich 11 Bataillone Verkehrstruppen.

Im Jahre 1899 werden auf Grund des bewilligten Heeresbudgets neu errichtet:

Mit 1. April:

a) Das 18. Armee-Corps mit dem Sitze in Frankfurt a. M. durch Abzweigung zweier Divisionen vom 11. Corps, welches eine neue Division dafür erhält.

b) 3 Divisionen; bei einer Anzahl von bestehenden Divisionen werden die Stäbe verlegt.

c) Eine Inspection der Verkehrstruppen in Berlin.

d) Eine Halbinvaliden-Abtheilung beim 18. Armee-Corps.

Vom 1. October ab:

e) 18 Feld-Artillerie-Brigadestäbe, 37 Feld-Regimentsstäbe, 14 Feld-Abtheilungsstäbe, 35 fahrende Batterien. Zugleich wird die Feld-Artillerie den Divisionen unterstellt.

f) Eine Inspection der Telegraphen-Truppen in Berlin, bei Aufhebung der bisherigen Inspection der Militär-Telegraphie.

g) 3 Telegraphen-Bataillone zu je 3 Compagnien in Berlin, Frankfurt a. O., Coblenz. Die 5. Compagnie des Garde-Pionnier-Bataillons wird vom 1. October ab aufgelöst, wodurch ein Hauptmann, 1 Oberlieutenant und 3 Lieutenants verfügbar sind. Zu demselben Zeitpunkte hört bei den Pionnieren die Ausbildung im Telegraphen-Dienste auf.

h) Eine Betriebs-Abtheilung der Eisenbahn-Brigade in Berlin.

Sonstige Änderungen:

Die Militär-Telegraphen-Schule wird vom 1. October ab in eine „Cavallerie-Telegraphen-Schule" umgewandelt. Die württembergische Eisenbahn-Compagnie wird vom selben Datum an eine preußische.

Die Infanterie-Bataillone mit hohem (bezw. mittlerem und niederem) Stande erhalten eine Stärke von 640 (bezw. 570) Unterofficieren und Mannschaften.

Die Versuchs-Compagnie der Artillerie-Prüfungs-Commission wird um 51 Unterofficiere und Soldaten verstärkt.

Für die Übungen mit bespannten Fuhrwerken der Fuß-Artillerie, der Telegraphen-Truppen und der Cavallerie-Telegraphen-Schule erhalten 9 Train-Bataillone eine Verstärkung von zusammen 5 Oberlieutenants, 307 Unterofficieren und Mannschaften, sowie von 303 Dienstpferden. Diese Bataillone sind Nr. 3, 4, 6, 8, 15, 16, 17 und 25, dann jenes der Garde.

Infolge der früher genannten Neuformationen tritt beim Officiers-Corps der Feld-Artillerie vom 1. October ab eine Vermehrung ein um: 18 Brigade-Commandeure, 37 Regiments-Commandeure, 14 Stabsofficiere als Abtheilungs-Commandeure, 54 Hauptleute für die Regimentsstäbe (hier fallen dafür 17 Stabsofficiere weg), 35 Hauptleute, 53 Oberlieutenants, 7 Lieutenants.

Die Officiere der Eisenbahntruppen werden vermehrt um 3 Stabsofficiere, 2 Hauptleute, 5 Oberlieutenants, 8 Lieutenants; die Telegraphen-Bataillone um 3 Stabsofficiere als Bataillons-Commandeure, 11 Hauptleute (davon 3 bei den Stäben), 8 Oberlieutenants, 18 Lieutenants. Bei der Luftschiffer-Abtheilung kommt 1 Hauptmann zum Stabe.

Für die Inspection der Verkehrstruppen erhöht sich der Stand an Officieren um 1 Inspecteur mit dem Range und den Gebüren eines Divisionärs, 1 Adjutanten und 1 Generalstabs-Hauptmann; für die Inspection der Telegraphen-Truppen um 1 Inspecteur (Regiments-Commandeur) und 1 Adjutanten, welche Chargen bei der aufgehobenen „Inspection der Militär-Telegraphie" wegfallen.

Aus der Reihe der sonstigen Verfügungen seien nur einige hier angeführt:

Von nun an dürfen die Stellen der Eisenbahnlinien-Commissäre und Eisenbahn-Commissäre in der Zahl von 3 Stabsofficieren mit Regiments-Commandeurs-Rang, 15 Stabsofficieren und 3 Hauptleuten 1. Classe, sämmtliche des Generalstabes, besetzt werden.

Zur Entlastung der 1. Artillerie-Officiere vom Platz in Posen und Mainz von den ihnen derzeit obliegenden Verwaltungsgeschäften werden dort als Vorstände der Artillerie-Depots 2 pensionirte Stabsofficiere der Fuß-Artillerie angestellt; nebstdem werden 3 neue Filial-Artillerie-Depots errichtet, so dass dann bei den 4 Artillerie-Depot-Directionen der Reihe nach bestehen: 1. (Posen) 12 Artillerie-Depots und 5 Filialen; 2. (Stettin) 11 Depots, 4 Filialen; 3. (Cöln) 11 Depots und 4 Filialen; 4. (Straßburg) 7 Depots und 2 Filialen.

Den Feld-Artillerie-Brigade-Commandeuren wird gestattet, alljährlich an einem Tage den Schießübungen der Infanterie im Gelände oder jenen der Fuß-Artillerie auf deren nächstem Schießplatze beizuwohnen.

Die Zulage der Hauptleute als Lehrer bei der Luftschiffer-Abtheilung wird von 360 Mark auf 720 Mark erhöht, dagegen hört die besondere Zulage für die von nun an zur Technischen Hochschule commandierten Officiere der Eisenbahntruppen auf.

Entsprechend den bei einzelnen Armee-Corps stattgehabten Versuchen werden Genesungsheime für active Unterofficiere und Mannschaften, welche zur Wiederherstellung ihrer Dienstfähigkeit der Erholung und Kräftigung bedürfen, beim Garde-Corps, dem VI., X., XV. und XVI. Armee-Corps eingerichtet.

Aus der neuen „Ordre de bataille" für 6 Armee-Corps vom 1. April 1899 ab ist folgende Organisation derselben zu ersehen:

I. Armee-Corps (Königsberg.): 3 Divisionen zu je 2 Infanterie-Brigaden, 1 Cavallerie-Brigade zu 2 Regimentern und 1 Feld-Artillerie-Brigade zu 2 Regimentern (die 3. Division hat nur 1 Regiment) mit 2 Abtheilungen zu 3 fahrenden Batterien (die Brigade der 2. Division überdies 2 reitende Batterien), zusammen also 32 Batterien.

Dem Corps unterstehen noch: das Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 1, je 1 Jäger-, Pionnier- und Train-Bataillon. Die 1. Division umfasst 12, die 2. 11, die 3. nur 9 Infanterie-Bataillone.

IV. Corps (Magdeburg): 2 Divisionen zu 2 Infanterie-Brigaden (zusammen jede Division 11 Bataillone), 1 Cavallerie-Brigade zu 2 Regimentern, 1 Feld-Artillerie-Brigade zu 2 Regimentern mit je 2 Abtheilungen, zu 3 Batterien (zusammen 21 fahrende, 3 reitende Batterien). Zum Corps gehören noch je 1 Pionnier- und Train-Bataillon, dann das Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 4 (Magdeburg).

X. Corps (Hannover): analog dem IV., nur fehlt die Fuß-Artillerie und es sind 1 Infanterie-Bataillon und 2 Batterien mehr vorhanden (im ganzen 24 fahrende, 2 reitende).

XI. Corps (Cassel): 2 Divisionen mit 4 Infanterie-Brigaden und 11 — 12 = 23 Bataillonen, 1 einzigen Cavallerie-Brigade zu 2 Regimentern, 2 Feld-Artillerie-Brigaden mit 4 Regimentern (24 fahrende und 2 reitende Batterien). Zum Corps noch je 1 Bataillon Jäger, Pionniere (später erst) und Train.

XIV. Corps (Karlsruhe): 3 Divisionen mit 6 Infanterie-Brigaden und 12 + 12 + 4 = 28 Infanterie-, 4 Jäger-Bataillonen (82. Brigade), 2 Cavallerie-Brigaden zu 2 Regimentern (3. Division ohne eine solche), dann mit 2 Feld-Artillerie-Brigaden und bei der 3. Division nur 1 Regiment. (29 fahrende und 1 reitende Batterie in Abtheilungen zu 3 und Regimentern zu 6 Batterien.) Zum Corps noch je 1 Pionnier- und Train-Bataillon und das Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 14 (Straßburg).

XVIII. Corps (Frankfurt a. M.): 2 Divisionen mit 4 Infanterie-Brigaden und 14 + 14 = 28 Bataillonen, 2 Cavallerie-Brigaden mit 4 Regimentern, dann 2 Feld-Artillerie-Brigaden (23 fahrende und 1 reitende Batterie). Zum Corps noch je 1 Bataillon Pionniere und Train, sowie das Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 3 (Mainz).

Bestimmungen bezüglich der Verkehrstruppen, ihrer Inspection, und der Inspection der Telegraphen-Truppen.

1. Die Verkehrstruppen bestehen aus:

a) der Eisenbahn-Brigade (mit den Eisenbahn-Regimentern Nr. 1 bis 3 und der Direction der Militär-Eisenbahn mit der Betriebsabtheilung der Eisenbahn-Brigade);

b) der Inspection der Telegraphen-Truppen mit den Telegraphen-Bataillonen Nr. 1 bis 3 und der dem Telegraphen-Bataillon Nr. 1 unterstellten Cavallerie-Telegraphenschule;

c) der Luftschiffer-Abtheilung.

2. Die Inspection der Verkehrstruppen ist die oberste Waffenbehörde der Verkehrstruppen. An ihrer Spitze steht der Inspecteur der Verkehrstruppen, der in oberster Stelle alle Dienst- und Personal-Angelegenheiten der Verkehrstruppen leitet und ihre kriegsmäßige Ausbildung überwacht.

3. Der Inspecteur der Verkehrstruppen ist dem Kaiser unmittelbar unterstellt und hat dementsprechend alle die Verkehrstruppen betreffenden Angelegenheiten unmittelbar vorzulegen.

4. Der Inspecteur erhält vom Chef des Generalstabes der Armee Mittheilung über die Ziele der Ausbildung und die allgemeinen Grundsätze der kriegerischen Verwendung der Verkehrstruppen.

Für die diesen Forderungen anzupassende Ausbildung bleibt der Inspecteur dem Kaiser allein verantwortlich, jedoch ist der Chef des Generalstabes der Armee befugt, jederzeit den Übungen der Verkehrstruppen beizuwohnen und über seine Wahrnehmungen dem Kaiser zu berichten. Falls derselbe den Inspecteur und andere Officiere der Verkehrstruppen zu Übungsreisen und besonderen Aufgaben heranzuziehen beabsichtigt, welche mit der persönlichen Verwendung der Betreffenden im Mobilmachungsfalle oder mit derjenigen der Verkehrstruppen im Zusammenhange stehen, so hat er diese Heranziehungen bei dem Kaiser zu beantragen.

5. Der Inspecteur der Telegraphen-Truppen hat Rang, Gebüren, Urlaubsbefugnis und Disciplinar-Strafgewalt eines Regiments-Commandeurs. Sein Geschäftskreis umfasst sämmtliche Angelegenheiten des Militär-Telegraphen- und Brieftaubenwesens. Er ist unmittelbarer Vorgesetzter der Telegraphen-Bataillone und leitet ihre militärische und technische Ausbildung.

6. Der Commandeur eines Telegraphen-Bataillons hat im übrigen alle Rechte und Pflichten eines Commandeurs eines selbständigen Bataillons.

7. Die Luftschiffer-Abtheilung ist dem Inspecteur der Verkehrstruppen unmittelbar unterstellt.

8. Der Commandeur der Betriebsabtheilung der Eisenbahn-Brigade hat die Beurlaubungs- und Strafbefugnis eines nicht selbständigen Bataillons-Commandeurs.

9. Die Verkehrstruppen stehen zu dem commandierenden General, in dessen Armee-Corps-Bezirk sie sich befinden, in demselben Verhältnis, wie ein Pionnier-Bataillon.

Die Heranziehung der Luftschiffer-Abtheilung zu Übungen mit Truppen des Garde-Corps, sowie der Telegraphen-Bataillone zu den Herbst- und anderen größeren Übungen erfolgt durch Vereinbarung zwischen den betreffenden General-Commandos und dem Inspecteur der Verkehrstruppen.

10. Der Vorstand der Intendantur der Verkehrstruppen ist künftig in seiner Eigenschaft als berathende Stelle bei den, der Inspection der Verkehrstruppen zufallenden Verwaltungs-Angelegenheiten dem Inspecteur in gleicher Weise, wie die Vorstände der Divisions-Intendanturen den Divisions-Commandeuren unterstellt.

Bearbeitet nach dem deutschen „Armee-Verordnungsblatt“ Nr. 11 vom 27. März 1899.

Niederlande. Befestigungsbauten; Budget für 1899[1]. Im Budget der Niederlande wurde für das Jahr 1899 ein Betrag von 1,055.900 fl. (holl.) behufs Ausbau und Fertigstellung von Befestigungen der verschiedenen Vertheidigungsstellungen des Landes eingestellt. Hievon entfallen nach den, im „Militaire Spectator“, October-Heft 1898, enthaltenen Ausführungen:

I. Auf die Gagen, Zulagen und Taggelder der Civil-Ingenieure, -Aufseher und -Zeichner, auf die Zulagen der Genie-Officiere und der militärischen Aufsichtsorgane, auf Reise-Auslagen, Bureau- und Unterkunfts-Miete, Ankauf von Instrumenten, Karten und sonstigen Behelfen 70.000 fl.

II. Für den Bau neuer Werke, die Reconstruction bestehender Werke, für Grunderwerb, Abkauf von Rechten etc.; dann für Bodenuntersuchungen und Terrain-Aufnahmen:

a) in der Stellung an der neuen holländischen Wasserlinie, d. i. in der Ost-Stellung der Landes-Vertheidigung von Muiden bis Gorinchem mit Utrecht als Central- und Hauptstützpunkt, 31.000 fl., u. zw.:

1. für die Erbauung von Schleusenanlagen in der ganzen Linie;

2. für verschiedene Herstellungen von geringerem Belange an den Werken der Linie.

b) In der Stellung von Helder, welche den Hauptzugang zur Zuider-See, den Texel-Strom, absperrt, 47.700 fl., u. zw.:

[1]) Siehe „Mittheilungen“, Jahrgang 1897, Seite 475: „Die Erweiterung der Gürtellinie von Amsterdam“ und Jahrgang 1898, Seite 466: „Niederlande. Befestigung von Amsterdam, Armierung, Kosten“.

1. für verschiedene Herstellungen von geringerem Belange an den Werken der Stellung 3.400 fl.;

2. für die Beschaffung und Aufstellung eines elektrischen Scheinwerfers zur Beleuchtung der Torpedo-Absperrung in das Schulpengat und für das Aufstellen eines hissbaren Projectors an der Landseite des (an der Westküste gelegenen) Forts Kijkduin 19.500 fl.;

3. für die Errichtung von gedeckten Distanzmesserständen in den offenen Küstenbatterien 24.800 fl.

c) In der Gürtellinie von Amsterdam 770.750 fl., u. zw.:

1. für Grunderwerb und Einleitung des Baues mehrerer Werke der Gürtellinie;

2. für die Ausführung der Erdarbeit, von Sandanschüttungen, um die nothwendige Tragfähigkeit für die Hohlbauten zu erreichen, dann für das Mauerwerk und die Betonarbeiten bei einigen Werken der Gürtellinie;

3. für die Erbauung von bombenfreien Unterkünften in verschiedenen Werken;

4. für die Beschaffung von Panzerungen für mehrere Werke;

5. für die Schaffung von Communicationen (erhöhte Wege, Inundations-Quais), von Brücken und Stegen;

6. für die Vervollständigung der Inundations-Einrichtungen;

7. für die Erbauung von Munitions- und Pulvermagazinen;

8. für die Anlage von Anpflanzungen;

9. für verschiedene Ergänzungen von geringerem Belange an den Werken der Gürtellinie, so Beschaffung der Einrichtung für das optische Signalnetz;

10. für die Erbauung von Anlagen für die Trinkwasser-Versorgung der Dünen;

11. für Grunderwerb zur Errichtung von Getreidemagazinen und Artillerie-Parks;

d) In der Stellung am Hollandsch-Diep und Volkerak, u. zw. in der Position Willemstad und Ooltgensplaat 1.300 fl.

e) In der Stellung an der Maas-Mündung und am Haringvliet. Für verschiedene Ergänzungen von untergeordneterer Bedeutung an den Werken 3.800 fl.

Die beiden, unter *d*) und *e*) genannten Stellungen bilden die Südfront der Landesvertheidigung an den Mündungsarmen der Waal und der Maas.

Die weiteren Ausgaben betreffen:

f) Telegraphische und telephonische Verbindung von Werken und Posten. 60.000 fl.

g) Die Anschaffung von Genie-Material zur Vertheidigungs-Instandsetzung der Werke in den verschiedenen Befestigungslinien, 18.000 fl.

h) Die Kosten für Terrain-Aufnahmen, Untersuchung des Bodens und der Wasserverhältnisse bei bereits vorhandenen, aber zu reconstruierenden Werken, soferne nicht bereits in den vorgenannten Punkten darauf Rücksicht genommen wurde, 2.000 fl.

i) Die Entschädigung an einen Unternehmer 1.250 fl.

k) Für unvorhergesehene Fälle 50.000 fl.

Der instruierende Bericht des Kriegs-Ministers bemerkt zu diesem Voranschlage, dass der angeforderte Betrag von 1,055.900 fl. zum größten Theile dazu bestimmt ist, den bestehenden Erdwerken in der Gürtellinie von Amsterdam einen permanenten Charakter zu geben. Insbesondere ist ein Betrag von 484.000 fl. für den Ausbau der Forts Liebrug und Penningsveer — beide an der Westfront — bestimmt, wozu im Budget 1898 die Summe von 25.000 fl. als erste Rate eingestellt war, und es sollen die Forts Zuidwijkermeer, Ham, Krommeniedijk, Markenbinnen (oder Stierop, am Canal der Zaan) und Edam — sämmtliche der Nordfront angehörend — mit den erforderlichen Unterkunftsgebäuden versehen werden.

Anschließend an die Vollendung der Hohlbauten in den vier erstgenannten Forts sollen alle Werke der Nordwestfront — mit Ausnahme des Forts Liede (an der Ringvaart des Haarlemermeerpolder), für welches der bezügliche Entwurf noch nicht festgestellt ist — für eine kräftige Vertheidigung eingerichtet werden, wozu als erste Rate, u. zw. für die Fundaments-Aushebungen 80.000 fl. erforderlich sind.

Für die Errichtung von Depots für das Artillerie- und Genie-Material in der Gürtellinie sind zunächst behufs Grunderwerb etc. 40.000 fl. bestimmt, dann

22.000 fl. für die Conservierung der Munition und die Vergrößerung einiger bestehender Depots.

Auf die bei *e*) angeführten Arbeiten in der Gürtellinie von Amsterdam entfallen, u. zw. zu 6. 7.000 fl., zu 8. 2.150 fl. und zu 9. 10.000 fl., endlich zu 5. 106.000 fl. für die Anlage eines Weges vom „steinernen Pfahl" am Assendelft'schen Dijk[1]) zum nördlichen Weg im Zuidwijkermeerpolder und eines Deiches südlich des Butteroorder-Wegs zwischen der Knollendammervaart und dem östlichen Quai der Markerpolder, dann für das Trockenhalten der südöstlichen Strecke des Starnmeerpolder; auch das Verlegen des Weges in den Poldern Worma, Jisp und Neck auf die Berme des südlichen Dammes des nordholländischen Canales, das Ausbessern des Weges hinter dem Inundations-Quai von der Nauerna'schen Vaart (welche den genannten Canal mit dem Nordsee-Canal verbindet) längs Krommendijk nach Dam, die Vorsorgen für Wege und Brücken im Beemster sind in der genannten Summe inbegriffen.

In der unter *f*) angeforderten Summe sind auch die bereits im Jahre 1898 für die Herstellung eines Kriegs-Telegraphennetzes in der Gürtellinie von Amsterdam bestimmten 47.000 fl. enthalten; von den restlichen 13.000 fl. entfallen für den gleichen Zweck auf die „neue holländische Wasserlinie" 10.000 fl. und auf die verschiedenen Stellungen 3.000 fl.

Von der unter *g*) genannten Summe sind 6.950 fl. für die Beschaffung von Feldbahn-Material für die „neue holländische Wasserlinie", 6.650 fl. für die Beschaffung von Genie-Material, 2.400 fl. insbesondere für Werkzeuge und Sprengmittel zur Brückenzerstörung, 2.000 fl. für die Beschaffung von Material zum Unbrauchbarmachen der Leuchtthürme in Kriegszeiten bestimmt.

Das eingangs genannte Heft enthält auch Angaben über die in den einzelnen Jahren seit 1875 für die Schaffung der Vertheidigungslinien Hollands verausgabten Gelder im Gesammtbetrage von rund 42·6 Millionen Gulden und Angaben über Beträge, welche für besondere Befestigungszwecke seit dem Jahre 1882 verausgabt worden sind; die letzteren ergeben bis einschließlich 1898 eine Summe von 13,785.000 fl. und sind in der folgenden Zusammenstellung (Seite 497) verzeichnet.

Russland. Änderungen im Heerwesen. In Durchführung der Bestimmungen für die Reorganisation der Reserve-Artillerie (veröffentlicht im 8. und 9. Hefte der „Mittheilungen", Jahrgang 1898) wurden die Batterien Nr. 5 und Nr. 6 der 4. Reserve-Artillerie-Brigade im November 1898 in leichte Reserve-Fuß-Batterien umgestaltet.

Die 3. Division der kaukasischen Reserve-Artillerie-Brigade gelangte im Jänner 1899 zur Aufstellung.

Das turkestan'sche Sappeur-Halbbataillon wurde im December 1898 in ein Sappeur-Bataillon umgewandelt.

„Russischer Invalide" Nr. 33 und 34 von 1899.

Port-Arthur. Im Monate Jänner 1899 erfolgte im Beisein des Commandierenden des Militär-Bezirkes Amur die Einweihung einer (am Goldberg) neuerbauten Batterie, worauf aus dieser, sowie aus anderen, ebenfalls erst vor kurzem fertig gestellten Strandbatterien ein Artillerie-Übungsschießen stattfand, welches sehr zufriedenstellende Resultate ergeben haben soll.

„Russischer Invalide" Nr. 49 von 1899.

Holztränkung nach Hasselmann. Die in letzter Zeit behufs Einführung eines neuen, von dem Architekten Hasselmann erfundenen Holztränkungs-Verfahrens erfolgte, umfangreiche Umgestaltung der Holz-Imprägnierungs-Anstalt der königl. bayerischen Staatsbahnen zu Kirchseeon bei Rosenheim dürfte es berechtigt erscheinen lassen, auch die Aufmerksamkeit unserer Leser auf das Hasselmann'sche Verfahren hinzulenken.

Bei den derzeit gebräuchlichen Tränkungsverfahren für Eisenbahnschwellen geschieht die Einlagerung der antiseptischen Stoffe in dem Holze mechanisch, oder

[1]) Dieser führt vom Nordsee-Canal gegen das Fort Veldhuis; siehe „Mittheilungen" Jahrgang 1898, Tafel 18.

— zutreffender gesagt — physikalisch; die Wirkung dieser Imprägnierungs-Art kann sonach keine dauernde sein. Die in leicht löslichem Zustande verbliebenen Tränkungsstoffe werden vom Wasser mehr oder weniger rasch wieder ausgelaugt, so dass der Fäulnis-Process von neuem erfolgen kann. Diese Erscheinungen treten bei der Tränkung mit Chorzink besonders stark auf; hier gesellt sich überdies noch der Übelstand hinzu, dass die Holzfasern auch durch die freigewordene Salzsäure zerstört werden. Die Tränkung mit Theeröl, die wesentlich theurer als solche mit Chlorzink ist, hat allerdings die genannten Nachtheile nicht in so hohem Grade; auch wirkt Theeröl auf die Fäulnis-Erreger stärker als Chlorzink, so dass schon ein geringerer Gehalt an Theeröl antiseptisch wirkt; außerdem ist bei den gegenwärtig üblichen Tränkungsverfahren das Eindringen der Tränkungsstoffe nur ein theilweises. Am tiefsten dringt Chlorzink in Buchenholz ein; bei Eichenschwellen geht die Tränkung kaum über 2*cm* Tiefe, und bei Kieferschwellen in der Regel nur in das Splintholz.

Dem entgegen strebt Hasselmann eine chemische Verbindung seiner Tränkungsstoffe mit dem Holzfaserstoffe an; es ergab sich bereits auf Grund wissenschaftlicher Forschungen, dass thatsächlich eine chemische, im Wasser schwer lösliche Verbindung nach dem Hasselmann'schen Verfahren eintritt, über welche sich aber wegen Unkenntnis der chemischen Zusammensetzung der Holzfaser kaum verlässliche Angaben machen lassen.

Hasselmann erhitzt die Tränkungsflüssigkeit — schwefelsaure Thonerde und kupferhältiges Eisenvitriol — bis zum Siedepunkte und führt sie im siedenden Zustande unter mäßigem Druck in das Holz ein; er siedet also gleichsam das Holz in der Flüssigkeit.

Der Vorgang bei der Tränkung von Holzschwellen ist folgender:

Die Schwellen werden in einen eisernen Kessel, wie er für die Chlorzink- und Theeröl-Tränkung in Verwendung steht, auf eisernen Rollwagen eingebracht; hierauf wird die Luft aus dem Kessel ausgepumpt und auf diese Weise das Ansaugen der Tränkungsflüssigkeit — 3% Thonerde und 7% kupferhältiges Eisenvitriol in Wasser gelöst — aus den Reservoirs bis zur vollständigen Füllung des Kessels bewirkt. Durch Einleitung von Dampf erhöht sich die Temperatur der Flüssigkeit auf 100 bis 140° unter allmählichem Anwachsen des Druckes bis auf 3 Atmosphären. Damit auch im Innern der Schwellen Siedehitze hervorgerufen wird, muss die Kochung von dem Zeitpunkte an, da die Kesseltemperatur 100° erreicht hat, noch 2 bis 3 Stunden fortgesetzt werden. Durch diese erste Kochung wird das Holz gegen Pilze widerstandsfähig gemacht. Um nun auch eine angemessene Erhärtung und Trockenheit des Holzes selbst bei feuchter Lagerung desselben zu erzielen, folgt eine zweite Kochung der Schwellen in einer Lösung von Chlorcalcium (1 : 50) und Ätzkalkmilch (1 : 40) in Wasser. Der Vorgang ist derselbe, wie bei der ersten Kochung.

Die k. k. chemisch-physiologische Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg bei Wien hat mit Rebpfählen, welche nach Hasselmanns Vorschlag getränkt waren, eingehende Versuche durchgeführt. Es hat sich hiebei gezeigt, dass diese Pfähle — gleichgiltig ob aus Fichte, Lärche oder Eiche — nicht nur vollständig tadellos und schimmelfrei geblieben, sondern dass die im Boden befindlichen Theile sogar härter geworden waren; an der Grenzstelle, wo der Pfahl aus dem Boden in die Luft ragt und erfahrungsgemäß durch Mikroorganismen und Atmosphärilien am meisten leidet, zeigten die getränkten Pfähle keinerlei Veränderung, außer einer zunehmenden Verhärtung des Holzes.

Unter solchen Umständen könnte das Hasselmann'sche Verfahren nicht bloß für Schwellentränkungen, sondern auch bei der Herstellung, sowie Bereithaltung von Hölzern für militärische Baracken- und Hohlbauten, für Bettungen u. dgl., für Bohlwerke, Ladebrücken, Holzpflasterungen u. s. w. mit Vortheil angewendet werden.

Major Victor Petrin.

2 verausgabten Beträge.

Vertheidigungslinie		1894	1895	1896	1897	1898	Veranschlagt für das Jahr 1899	
a) Neue holländische Wasserlinie	1.	37.910	20.040	43.694	2.315	8.500	8.300	31.100
	2.	27.310	34.400	29.174	16.660	12.300	22.800	
b) Stellung von Helder	1.	29.230	25.560	13.242	6.060	7.700	3.400	47.700
	2.	.	.	.	.	.	19.500	
	3.	.	.	.	.	.	24.800	
c) Gürtellinie von Amsterdam	1.	123.910	74.310	43.750	15.910	10.000	13.000	770.750
	2.	312.370	254.400	120.955	54.560	12.885	80.000	
	3.	.	.	.	861.610	1,057.960	484.000	
	4.	.	.	.	.	.		
	5.	42.780	194.320	169.224	24.560	37.980	93.000	
	6.	121.710	26.960	8	990	12.035	7.000	
	7.	227.900	131.830	82.277	.	8.300	22.600	
	8.	2.860	3.785	2.050	1.650	.	2.150	
	9.	30.150	10.485	5 063	25.680	10.000	10.000	
	10.	.	.	.	.	30.000	19.000	
	11.	.	.	.	.	.	40.000	
d) Stellung Holländisch-Diep	Ar	7.880	12.915	10.123	2.588	1.500	1.300	1.300
e) Stellung Maas-Mündung und Haringvliet	Ar	12.230	10.760	9.162	10.600	3.000	3.800	3 800
f) Telegraphische und te		118.920	28.510	75.292	46.545	47.000	60.000	60.000
g) Anschaffung von Ger		72.720	33.330	21.160	11.770	18.000	18 000	18.000
		,167.880	861.605	645.174	1,080.498	1,277.160	932.650	[1]

[1]) Hiezu d0 fl.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn.

A. Österreich [1]).

Classe.

42. Neuartiger Distanzmesser. — Idiczukh Ernst in Wien.
72. Zielkörper aus leicht zersprengbarem Material. — Dr. Arens R. in Marxloh.
„ Pistole (System Siegfried Markus). — Waffen- und Maschinenfabriks-Actien-Gesellschaft in Budapest.
„ Ladevorrichtung für Jagd-Schrotpatronen. — Gudenus Hugo, Reichsfreiherr von, in Gáad.
„ Geschoss für brisante Explosivstoffe. — Isham Willard Smith und Smith Clinton in Washington.

72. Neuerungen an automatischen Feuerwaffen. — Mannlicher Ferdinand Ritter von, in Wien.
„ Legierungs-Mantelgeschoss. — Wilhelm Brenneke in Leipzig.
„ Maschinengeschütz. — Gesellschaft: Vickers Sons und Maxim Limited in London.
78*b*. Verbesserungen in Sprengstoffen. — Willy Roos in Berlin.

Übersicht der im Monate Februar 1899 ertheilten Privilegien [2]).

Berude Richard in Dresden. Neuartige Kuppelung für Fahrzeuge und Geschütze.
Chwosta Anton in Wien. Verbesserung an Boussolen.
Jevlev Theodor in St. Petersburg. Neuer Sprengstoff.
Lisle Myron Clark und Simonds Frank Arthur in Grand Rapids. Maschine zur Herstellung eines Mantels für Geschosse.
Morane Lucien jun. in Paris. Maschine zum Kaltaufziehen von Verstärkungsringen auf Rohre.
Manek Julius in Prerau. Knallsignal-Aufbewahrungsbüchse für Zugsbegleiter von Eisenbahnen.
Normand Augustin in Hâvre. Neuerungen an Abfeuerungsvorrichtungen für Geschütze.
Qvist Christian und Andersen Anders Peter Waldemar in Kopenhagen. Selbstladende Handfeuerwaffe.
Roth G., Firma in Wien. Verbesserte Mundlochbüchse für Shrapnels.
Roth G., Firma in Wien. Neuerungen für automatische Feuerwaffen.
Roth G., Firma in Wien. Laderahmen mit verschiebbarer Platte.
Vickers Sons & Maxim Limited, Firma in London. Neuerungen an Geschossen.
Vickers Sons & Maxim Limited, Firma in Sheffield. Verschlussmechanismus und eine Sicherheitsvorrichtung für Hinterladegeschütze.

---

[1]) „Österreichisches Patent-Blatt." Herausgegeben vom k. k. Patent-Amt. 1899. Nr. 7, 8.

[2]) Katalog der von dem kaiserl. königl. Privilegien-Archive registrierten Veränderungen im Stande der Erfindungs-Privilegien. 1899, Februar.

Sanitäts-Verhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate Jänner 1899.

Mit Ende December 1898 waren krank verblieben	bei der Truppe	1.540	Mann
	in Heilanstalten	7.020	„
Krankenzugang im Monate Jänner 1899		19.715	„
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		70	
Im Monate Jänner 1899 wurden an Heilanstalten abgegeben		9.413	Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		33	
Im Monate Jänner 1899 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		18.000	Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		16.329	„
entsprechend ‰ des Abganges		907	
durch Tod		64	Mann
entsprechend ‰ des Abganges		3·55	
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·23	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	2.114	Mann
	in Heilanstalten	8.161	„

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	609	24	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	2.508	2
darunter: Darmtyphus	51	20	Croupöse Lungenentzündung	251	9
Ruhr	1	—	Brustfellentzündung	109	5
Malariakrankheit	329	—	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	1.125	—
Lungentuberculose	25	3	Gelenksrheumatismus	423	—
Trachom und Augenblennorrhöe	37	—	Wunddruck der Füße, Aufritt	462	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.916	1[1])	Körperliche Beschädigungen	1.722	4
Scorbut	—	—			
Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	474	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	64	27	0·13	Krakau	63	31	—
2. „	62	30	0·16	Wien	59	29	0·10
3. „	69	26	0·22	Graz	69	25	0·23
4. „	71	38	0·60	Budapest	75	39	0·33
5. „	70	33	0·06	Pressburg	71	35	—
6. „	77	41	0·34	Kaschau	83	46	0·60
7. „	76	36	0·29	Temesvár	101	41	0·34
8. „	92	30	—	Prag	97	33	—
9. „	71	29	0·13	Josefstadt	79	31	—
10. „	64	41	0·46	Przemyśl	68	47	0·63
11. „	70	36	0·24	Lemberg	72	40	0·11
12. „	78	40	0·43	Hermannstadt	72	32	0·93
13. „	93	38	—	Agram	109	31	—
14. „	72	25	0·15	Innsbruck	71	20	0·58
15. „	55	34	0·10	Sarajevo	55	46	—
Militär-Commando in Zara	66	34	0·43	Zara	70	51	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 34 Selbstmorde und 2 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Bei dem in der Rubrik „Venerie und Syphilis" ausgewiesenen Todesfalle war Bluthusten als Complication hinzugetreten.

Almanach für die k. und k. Kriegsmarine 1899. Mit Genehmigung des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums, Marine-Section, herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". Mit 227 Panzerschiffs Skizzen. XIX. Jahrgang. Pola. Wien. In Commission bei Gerold & Comp.

Der vorliegende Jahrgang des Marine-Almanachs weist, im Vergleiche mit seinen Vorgängern, einige bemerkenswerte Änderungen auf. Das Gebürenwesen und die Normalien, sowie der Personalstand unserer Kriegsmarine wurden ausgeschieden und letzterer als besonderes Heftchen ausgegeben. Dagegen wurde als neuer Theil „das internationale, öffentliche Seerecht" aufgenommen, und der Flottenliste ein Namens-Index sämmtlicher Kriegsschiffe der Erde beigefügt. Endlich wurde das rasche Nachschlagen in der Flottenliste durch Beigabe eines Alphabet-Marginales erleichtert.

Während also der Almanach einerseits eine wertvolle Stoffbereicherung erfahren hat, erhielt er anderseits durch Ausscheidung der Personalien, welche nur unsere Kriegsmarine betrafen, ein fast durchaus allgemeines, fachmännisches Gepräge. Von den beiden Theilen „österreichische und ungarische Handelsmarine" und „k. und k. Yacht-Geschwader" abgesehen, haben nun alle übrigen Theile (Kalendarium, Maß-, Gewichts- und Reductions-Tabellen, das öffentliche Seerecht, Artillerie der verschiedenen Flotten und die Flottenliste) einen internationalen Inhalt. Die Artillerie-Tabellen und die Flottenliste umfassen das kriegsmaritime Material aller seefahrenden Völker und sind durch jene Veränderungen ergänzt, welche sich auf diesem Gebiete im Vorjahre ergeben haben. Und solche sind bei den meisten Kriegsflotten verzeichnet. Eine bloß flüchtige Durchsicht der Flottenliste zeigt, dass auf den Kriegswerften der Staaten, welche den Gang der Weltereignisse bestimmen, eifrig gearbeitet wird, die maritime Streitmacht zu mehren. Das See-Kriegswesen ist im fortwährenden Aufschwunge, und das Interesse, das demselben entgegengebracht wird, von Jahr zu Jahr größer.

Es wird daher auch dieser Jahrgang des Marine-Almanachs, welcher ein so bewährtes, vorzügliches Nachschlagebuch in Fragen des See- und Küstenkrieges ist, nicht nur dem Fachmanne, sondern auch allen jenen willkommen sein, welche die mächtigen Kriegsvorbereitungen der Jetztzeit verfolgen. Hauptmann Ludwig.

Kartographische Studien. I. Schattenplastik und Farbenplastik. Beiträge zur Geschichte und Theorie der Geländedarstellung von Dr. Karl Peucker. Mit 2 Bildnissen und 5 Figuren im Text. Wien 1898. Verlag von Artaria & Co.

Die bekannte Verlagsbuchhandlung und artistische Anstalt von Artaria & Co. in Wien, besonders hervorragend durch ihre Erzeugnisse auf dem Gebiete der Kartographie, hat in der Wiener Jubiläums-Ausstellung im Jahre 1898, in der Gruppe „Bildung", eine Sammlung von Kartenwerken zur Anschauung gebracht, in welcher insbesondere jene umfangreichen Arbeiten, welche mit der Herausgabe neuer Schul-Atlanten verbunden waren, nach den einzelnen Stufen ihrer Herstellung in geschlossener Reihe erschienen.

Es bestand auch die Absicht, eine kleine Erläuterung dieser Arbeiten als Führer für den letzterwähnten Theil der Ausstellung dortselbst aufzulegen; diese Abhandlung wuchs aber bei der Bearbeitung durch den Leiter der kartographischen Abtheilung, Herrn Dr. Karl Peucker, immer mehr an, so dass sie jetzt, wenn auch für den erstgedachten Zweck zu spät, als eine größere, abgeschlossene Studie unter dem obigen Titel selbständig erscheinen konnte.

Der Herr Verfasser hat dieses Werk zugleich als Erinnerungsblatt an einen hervorragenden Kartographen Österreichs gewidmet: den FZM. Franz R. v. Hauslab (geboren 1. Februar 1798, gestorben 11. Februar 1883), dessen Bildnis das Titelbild ziert.

Mit wenigen Worten nur mag der Inhalt dieser außerordentlich anregend und geistreich abgefassten Studie hier skizziert werden. Freunden der Terraindarstellung und Kartographie, sowie Lehrern der Geographie und Fachmännern auf dem Gebiete darstellender Kunst mag es überlassen und empfohlen werden, aus dieser Abhandlung durch eingehendes Studium Nutzen zu ziehen.

Den Ausgangspunkt der Betrachtungen bildet natürlich die Terraindarstellung durch horizontale Schichtenlinien, welche das vorzüglichste, mathematisch richtige Mittel bilden, um auf der ebenen Fläche des Papiers, welche nur Länge und Breite abzunehmen gestattet, auch die Höhe messbar zu machen; aber durch die Schichtenlinien allein werden die Höhen nicht auch anschaulich gemacht — eine Schichtenkarte ist ohne Plastik.

Der sächsische Ingenieur-Major J. G. Lehmann hat, auf den Lehren des Ingenieur-Majors L. Müller fußend, sein System der Schraffen den Schichtenlinien beigefügt und damit, auch auf mathematisch richtigen Grundsätzen beruhend, die eine Richtung der Schattenplastik — die Böschungsplastik — begründet, indem er, eine Beleuchtung von oben voraussetzend, die Böschungsverhältnisse nach dem Grundsatze: „je steiler, desto dunkler“ durch eine normierte Schraffenscala darstellte. Diese Methode ist vorzugsweise für militärische Zwecke ausgebildet worden und steht dafür noch heute in fast ausschließlicher Verwendung.

Die zweite Richtung der Schattenplastik — die Formenplastik — gieng von der schrägen Beleuchtung aus. Die einseitige Schattengebung wurde im vorigen Jahrhundert schon als die Darstellung der „französischen Schule“ bezeichnet; sie fasste die Formen vorerst nur künstlerisch auf, vermochte aber doch schon vor ihrem Eintritte in die Phase der modernen kartographischen Geländedarstellung ein Meisterwerk, die vielbesprochene Karte der Schweiz von Dufour, zu liefern. Chauvin machte im Jahre 1852 den ersten Versuch einer schulmäßigen Anweisung für eine formenplastische Darstellung, obgleich von willkürlichen Annahmen bezüglich der Beleuchtungsgesetze bei schräg einfallendem Lichte ausgehend, jedoch bei gleichzeitiger Befolgung der Gesetze der Luftperspective, hiemit schon zur Höhenplastik einlenkend. H. Wiechel hat im Jahre 1878 die mathematische Unterlage für die Terraindarstellung mit schräger Beleuchtung geschaffen, blieb aber vorerst unbeachtet. Die Frage der schrägen Beleuchtung ist neuestens wieder sehr lebhaft besprochen worden.

Nun ist es aber durchaus nicht gleichgiltig, ob man den Böschungs- oder den Höhenverhältnissen den Vorzug bei der Terraindarstellung einräumt.

Die Böschung kommt nur im Profil rein zur Geltung; bei der gewöhnlichen Ansicht eines Berges von vorne oder bei der Darstellung im Grundrisse, also Ansicht von oben, wirken die Höhenverhältnisse viel mehr.

R. v. Hauslab, welcher, frühzeitig in maßgebender Stellung, bereits im Jahre 1820 die Schichtenlinienzeichnung an der k. k. Ingenieur-Akademie eingeführt und seither mit Wort und Schrift für die Verbreitung und allgemeine Annahme dieser Methode gewirkt hat, war der erste, der diese Erkenntnis aussprach; insbesondere aber „bei geographischen Karten in kleinem Maßstabe spielt die Höhe eine größere, einflussreichere Rolle als die Steile; vor allem muss also auch jene hervorgehoben und ersichtlich gemacht werden," sagte Hauslab, und er versuchte zuerst, im Jahre 1830, bei Schichtenlinienkarten die Schichtenzonen mit Farbentönen auszufüllen, nach einem, dem Lehmann'schen Principe ähnlichen Grundsatze, nämlich: „je höher, desto dunkler". Er stellte es frei, in einer einfarbigen Scala diesem Grundsatze zu folgen — Höhenplastik — oder in einer vielfarbigen, in welcher er, von Weiß ausgehend, über Gelb, Hellroth, Hellbraun, Olivgrün, Grün, Blaugrün, Violett, Purpur aufwärts stieg, hiemit den Grund zur Farbenplastik legend. Der kaiserliche Rath A. Steinhauser, mit Hauslab in reger, geistiger Beziehung stehend, führte in diesem Sinne seine berühmten Werke aus: Hypsometrische Wandkarte von Mittel-Europa, Schichtenkarten der österreichisch-ungarischen Länder, Atlas zum geographischen Unterricht in den österreichisch-deutschen Schulen u. s. w.

E. v. Sydow, geradezu ein Classiker der Schul-Kartographie, war von diesen Karten außerordentlich eingenommen, stellte sich aber merkwürdigerweise in Gegensatz zu Hauslab, indem er meinte, die Darstellung „je höher, desto heller" sei die richtige. Sydow hatte seine Regional-Farben in der Kartographie eingeführt, jenes bekannte Tiefland-Grün und Berg-Braun; bei Sydow ist aber die Farbe nicht, wie es in der Absicht Hauslabs stand, ein Ausdruck für den Höhenwert (sowie beispielsweise bei Lehmann das Verhältnis von Schraffendicke zum weißen Zwischenraum der feststehende Ausdruck für einen bestimmten Böschungswinkel ist), sondern sein Grün ist lediglich der Farbenausdruck für den allgemeinen Naturcharakter der Tiefenregion, sein Braun für jenen der Höhenregion; wenn man so sagen darf, ist in den beiden Farben einfach der Gegensatz von fruchtbar und unfruchtbar symbolisch, u. zw., wie allgemein anerkannt wird, sehr treffend ausgedrückt. Das Terrain war und blieb noch in Schraffen dargestellt.

Dr. K. Peucker hat nun, als im Jahre 1890 die Verlagshandlung Artaria & Co. sich entschlossen hatte, einen „Atlas für Handelsschulen" herauszugeben, die Anregung dazu gegeben, dass die physischen Karten desselben, im Sinne Hauslabs, unter besonderer Hervorhebung der Höhenverhältnisse, geradezu auf Grundlage einer Höhenschichtendarstellung ausgefertigt werden möchten, mit nur wenigen, aber gut gewählten Höhenstufen, die sich streng an die (allerdings generalisierten) entsprechenden Isohypsen halten sollten. Die Farben sollten sich an Sydow anschließen, womit zugleich gerade für die gebirgigen Theile das Hauslab'sche Princip der steigenden Verdunklung gewahrt bliebe; ein Böschungsterrain sollte hinzugefügt werden.

Der weitere Fortschritt konnte, nach eingehenden Studien über die Theorie der Farbenplastik und der Luftperspective, nur an die Farben

anknüpfen. Ein ausführliches Capitel darüber in der vorliegenden Broschüre Peuckers: „Bausteine zur Theorie einer Farbenplastik", legt beredtes Zeugnis ab von dem reichen Wissen und dem emsigen Fleiße des Verfassers.

So wurde nach und nach das Grüne als eine (Pigment-) Zusammensetzung von Blau und Gelb aufgefasst, das Braun als ein dunkles Orange erkannt und so fügte sich von selbst in die Stufenfolge Grün-Braun das Gelb als vermittelnde Farbenstufe ein; die naturgemäße Entwickelung der Höhenstufen erscheint nun wiedergegeben durch die gleichfalls naturgemäße Entwickelung der Farben auseinander: Blau für das Meer (die seichteren Stellen lichter, ganz nach dem Grundsatze „je höher, desto dunkler", jedoch hier die Höhe in Wassertiefe umgesetzt), für die das Meer berührende Landstufe Blaugrün, dann eine lichtgrüne Stufe (das Gelb, die naturgemäße Grundfarbe des Landes gegenüber derjenigen des Meeres, behaltend, das Blau zum Theil in der Tiefe zurücklassend), endlich das bloße Gelb, ganz aus der bläulichen Tiefe herausgetreten; nun die weitere Steigerung des Gelb durch Verdunkelung über Lichtbraun zu gesättigtem Braun. Firne und Gletscher sind weiß.

Die letzte Verbesserung betrifft eine leichte Böschungsschattierung im Halbton (angeregt durch die unter Leitung des jetzigen Directors des k. und k. Militär-geographischen Institutes, FML. Ritter v. Steeb, seinerzeit hergestellte Specialkarte von Montenegro im Maßstabe 1:75.000, bei welcher die Lavierung der Originalzeichnung durch das angewandte Verfahren in feine Punkte und Striche aufgelöst wird, deren Schattenton genau das Original wiedergibt).

Die so hergestellten physischen Karten im „Großen Atlas für Handelsschulen", welcher in diesem Jahre aufgelegt wird, gewähren in der That bezüglich der Terraindarstellung einen sehr befriedigenden Eindruck. Ungewohnt, aber aus dem Blaugrün des Landes sehr deutlich hervortretend, erscheinen die Flussläufe in Schwarzdruck; die Reichsgrenzen sind mit einem satten, kirschrothen Ton auffallend breit überdruckt, was wohl zur Übersichtlichkeit eines bestimmten Gebietes beiträgt, hingegen insbesondere dort, wo Grenzen ins Gebirge fallen (Italien gegen Frankreich und die Schweiz u. s. w.) den reinen Eindruck der Höhen- und Farbenplastik etwas beeinträchtigen dürfte.

Zum Schlusse soll der hohen Befriedigung darüber Ausdruck verliehen werden, dass es einer heimatlichen Firma gelungen ist, auf diesem Gebiete einen so beachtenswerten Fortschritt zu machen, hiemit den anerkannt guten Ruf vermehrend, den unser Vaterland gerade hinsichtlich der Erzeugnisse der Kartographie seit jeher besaß.

Major Wilhelm Wlaschütz.

Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen. Von H. v. Gizycki. Heft 5. Mit einer Übersichts-Karte und zwei Generalstabs-Karten. Fünfte Auflage. Leipzig 1899. Verlag von Zuckschwerdt & Co.

Im vorliegenden Hefte wird der Kampf „Infanterie-Division gegen Infanterie-Division" besprochen.

In den Besprechungen der Aufgaben Gizyckis in den vorangegangenen Jahrgängen der „Mittheilungen" (siehe unter anderem Jahrgang 1898,

12. Heft) wurde schon hingewiesen, dass einzelne Anschauungen des Verfassers mit den bei uns herrschenden, heimischen Ansichten nicht vollkommen übereinstimmen.

Die Stellung und Lösung von taktischen Aufgaben erfolgt bei uns immer nur unter der Voraussetzung, dass die feindlichen Gegenmaßregeln und das feindliche Verhalten die vernünftigsten sind, dass des Feindes Kampfeskraft jener unserer Truppen gleichwertig ist.

Der Commandant, welcher einem in jeder Hinsicht ebenbürtigen Gegner gegenüber richtige Entschlüsse fasst, und diese selbst bei der zweckmäßigsten Gegenwirkung entsprechend durchführt, wird auch im Kampfe mit einem minderwertigen Feind sicherlich nicht unterliegen.

Zum besseren Verständnis der Thätigkeit der West-Division und ihrer einzelnen Theile hätte in diesem Hefte der Schilderung der allgemeinen Kriegslage der Satz vorausgehen sollen: Kampf dieser Division gegen einen nicht nur schwachen, sondern auch höchst ungewandten und unentschlossenen Gegner. Der Leser erfährt dieses erst auf Seite 330, alinea 2, „Eindruck, welchen das Verhalten des Feindes auf Oberst B macht". Erst auf Grund dieser Voraussetzung kann man das Vorschieben eines schwachen Detachements auf zwei Tagmärsche vor der Division, sowie das Benehmen dieses Detachements gerechtfertigt finden, erst dann bekommt der große Sieg bei Billerbeck und Kreiensen des 3. Bataillons Infanterie-Regiment Nr. 83, nach einer Marschleistung, welche der Verfasser selbst mit 40*km* anführt, über das feindliche Garnisons-Bataillon Nr. 39, welches aber schon seit drei Tagen im eigenen Lande die erwähnten Orte zu vertheidigen hatte, einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit.

Diese Ausführungen entspringen, wie eingangs erwähnt wurde, nur den verschiedenen Ansichten über Stellung und Lösung von Aufgaben. Gizyckis Aufgaben sind allseits bestens gewürdigt worden; die beliebten rothen Hefte enthalten soviel des Guten und Belehrenden, dass sie nur zu empfehlen sind.

Hauptmann Ferdinand Wlaschütz.

Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen. Von H. v. Gizycki. Heft 6. (Rückblicke.) Fünfte Auflage. Leipzig 1899. Verlag von Zuckschwerdt & Co.

Das vorliegende Heft enthält zum Theile kurze Abhandlungen über gewisse, die Kriegführung beeinflussende Momente, zum Theile finden wir darin Anschauungen und Ansichten des Verfassers, von welchen er bei Stellung und Lösung seiner verschiedenen Aufgaben (sämmtliche wurden in den „Mittheilungen" besprochen) ausgieng.

Der erste Aufsatz, betitelt: „Taktik und Strategie", befasst sich mit der Entschlussfassung. Ganz gut bemerkt der Verfasser: „Die Kunst, richtig zu operieren, sowohl im kleinen als im großen, ist das aus richtiger Würdigung sämmtlicher, für den speciellen Kriegsfall in Betracht kommender Verhältnisse hervorgehende Handeln." Der Satz aber: „Die Strategie ist keine Wissenschaft, die sich auf rationalistischem Wege erlernen lässt", dürfte nicht ganz glücklich gewählt worden sein. Zugegeben, die Kriegskunst ist keine concrete, nur aus Theorien und Grundsätzen bestehende Wissenschaft — sie wird ja

auch nicht mehr so gelehrt — rationalistisches Denken aber wird ein Feldherr nie entbehren können, und dieses dürfte bis zu einem gewissen Grade doch erlernbar sein.

Die kurzen Capitel: „Der Erfolg im Kriege ist eine relative Leistung", „Der Zufall", „Glück und Unglück" zeigen uns den Verfasser als einen scharf denkenden Officier, welcher bei der Beurtheilung kriegsgeschichtlicher Ereignisse nicht allein den Erfolg als Maßstab nimmt, der vielmehr bestrebt ist, die Gründe zu erforschen, warum dieser Erfolg ein günstiger oder ungünstiger war.

Ohne dieses detaillierte Eingehen in die kriegerischen Handlungen dürfte das Studium der Kriegsgeschichte kaum von wirklichem Nutzen sein.

In den Capiteln „Cavallerie", „Infanterie", „Artillerie" berührt der Verfasser Fragen, über welche auch in unserer Armee auseinander gehende Ansichten bestehen. Über die Thätigkeit der Cavallerie als Schlachtenwaffe sagt er: „Ihre Leistungen in der Schlacht können ebenfalls ganz hervorragende sein. Gegen eine solche Leistung wird stets die Präcision der Feuerwaffen geltend gemacht. Wenn wir aber von unserer Infanterie verlangen, dass sie mit 125 Schritt in der Minute gegen erschütterte und selbst unerschütterte feindliche Infanterie anläuft, dann ist nicht einzusehen, weshalb die Cavallerie mit der vierfachen Schnelligkeit nicht wenigstens gegen erschütterte Infanterie anreiten sollte."

Die Ausführungen des Verfassers über das Wachsen der Schwierigkeiten des Angriffes mit der fortschreitenden Verbesserung der Feuerwaffen, über den Stellungswechsel der Artillerie beim Angriffe, über die Bedeutung des rauchschwachen Pulvers, regen den Leser zum ernsten Nachdenken an. Ohne denselben vielleicht in allem beistimmen zu können, wird der Leser in den Ansichten des, wie eingangs erwähnt wurde, scharf denkenden und richtig urtheilenden Verfassers eine Klärung der eigenen Ansichten finden.

Vollkommen übereinstimmen wird aber auch jeder österreichische Officier mit den Gedanken des Verfassers in den Schlussätzen des Capitels „Verluste": „Die Armee, welche siegen will, muss den Vernichtungs-Gedanken in sich tragen. Allerdings wird es darauf ankommen, ob wir gut zu schießen und uns gut zu decken verstehen. Aber viel mehr wird es darauf ankommen, ob wir gelernt haben, mit Anstand sterben zu können".

Hauptmann Ferdinand Wlaschütz.

Militär-geographische Skizzen von den Kriegsschauplätzen Europas. Von W. Stavenhagen. Berlin W.[8] 1898. Verlag von Hermann Peters.

In gerechter Würdigung der hohen Bedeutung militär-geographischen Studiums für den praktischen Kriegszweck beklagt Stavenhagen die „nicht zum wenigsten in der deutschen Armee" vielfach zutage tretende Vernachlässigung dieser Kriegswissenschaft.

„Wo aber keine Nachfrage, da auch kein Anbot. Also entbehrt die deutsche Armee noch heute eines Lehrbuches der Militär-Geographie..." So der Verfasser, dessen Absicht zwar nicht darin besteht, durch die vorliegenden „Skizzen" die eben angedeutete Lücke in der Militär-Literatur unserer Nachbarn auszufüllen, der aber den Wunsch hegt,

durch seine Arbeit Anregung zu bieten, dass dem Studium der Militär-Geographie wieder die vollste Aufmerksamkeit gewidmet werde.

Den angestrebten Zweck trachtete der Verfasser durch Aufstellung gemeinverständlicher Grundlehren und deren Erläuterung an praktischen Beispielen zu erreichen, indem er die entwickelten Theorien auf einige wahrscheinliche Kriegsschauplätze Europas anwandte und zugleich durch Hinweis auf daselbst stattgehabte, frühere Kriegsereignisse zu illustrieren versuchte.

Der rein theoretische Theil des Buches befasst sich mit Erörterungen über die Bedeutung und die Aufgaben der Militär-Geographie im allgemeinen, sowie Betrachtungen über den militär-geographischen Wert der verschiedenen Geländegegenstände eines Kriegstheaters. Es kommt demnach in diesem Theil zur Besprechung: der Einfluss der mathematischen (geographischen), sowie der klimatischen Lage, der Grenzen und räumlichen Ausdehnung, endlich der natürlichen und künstlichen Beschaffenheit eines Kriegsschauplatzes auf die Kriegführung überhaupt.

Der zweite, die Anwendung der Theorie darstellende Theil der Studie enthält die Capitel:

III. Die Nordsee und der Kaiser-Wilhelms-Canal,
IV. Das oberrheinische Tieflandsgebiet (deutsche Grenzlande),
V. Das französische Rhein-Gebiet (französische Nordostgrenze),
VI. Die Rhone,
VII. Die Pyrenäen,
VIII. Die deutschen Canäle,
IX. Das Festungssystem und die Kriegshäfen des europäischen Russland (Westliches Grenzgebiet),
X. Die wichtigsten Straßen und Eisenbahnen der West- und Mittelalpen und ihre Vertheidigungsmittel,
XI. Empfehlenswerte Studiummittel.

Den größten Raum in diesem Theile des Buches beanspruchen naturgemäß die Capitel IV bis VI. Wenn auch die Eventualität eines zukünftigen Zusammenstoßes der zwei bedeutendsten Cultur-Völker des Continentes Berufenen sowohl, als noch öfter Unberufenen wiederholt die erwünschte Gelegenheit geboten hat, diesbezüglich Combinationen strategischer Natur zu verfassen, so bleibt es immerhin interessant genug zu erfahren, welche Ansichten der Verfasser hinsichtlich Entwicklung künftiger Ereignisse an der Westgrenze Deutschlands zu den seinen gemacht hat.

Stavenhagen hält eine französische Offensive — gleichgiltig gegen welche Rhein-Strecke sie unternommen würde — von vorneherein für aussichtslos und nimmt daher an, dass sich die französische Armee, in Ausnützung ihres dazu vorbereiteten Festungssystems, zunächst defensiv verhalten dürfte. Der deutschen Armee weist er den Versammlungsraum Metz—Saarburg an, die Flügel bis Diedenhofen vor-, bezw. bis Colmar zurückgenommen. Für den Beginn der Operationen scheint es ihm „nicht unwahrscheinlich", dass der Versuch unternommen werde, die befestigte Linie Toul—Verdun oder Epinal—Belfort zu durchbrechen. Gegen die Benützung der „absichtlich gelassenen" Lücke Epinal—Toul zu einem Vorstoße gegen Inner-Frankreich hegt der Verfasser ziemliche Bedenken.

Der für uns lehrreichste Abschnitt ist unstreitig der IX. Auch hier entwickelt Stavenhagen seine, allerdings nur auf die durch den Dreibund geschaffene, politische Situation gestützten Anschauungen hinsichtlich des Eintrittes kriegerischer Verwicklungen an Deutschlands Nordostgrenze. Er erwartet allem Anscheine nach, dass Deutschland in solchem Falle versuchen dürfte, durch einen raschen Schlag „Russlands anfänglich geringe Kräfte" hinter Bug und Niemen zurückzudrängen, um dann, gestützt auf Österreich, sich im Osten weiter defensiv zu verhalten. Eine russische Offensive hätte — so meint Stavenhagen — gegen Deutschland weniger, gegen Österreich jedoch größere Aussichten auf Erfolg, besonders dann, wenn sie zwischen Bug und Weichsel mit Umgehung von Krakau gegen Budapest gerichtet ist. Diese Combination des Verfassers kritisch zu beleuchten, ist selbstredend hier nicht der Ort.

Von den übrigen Capiteln ist das III. — wenn auch nicht gerade vom militär-geographischen Standpunkte — das lesenswerteste. Es bietet eine durch geschickte Benützung von Seehandel-Statistik gestützte Propaganda für thunlichste Ausgestaltung und Kräftigung der deutschen Kriegsmarine dar.

Dieses Capitel ausgenommen, konnte das vorliegende Buch nur wenig Neues bringen; nichtsdestoweniger muss es als eine verdienstvolle und lesenswerte Arbeit bezeichnet werden. Lehrbuch ist es ganz gewiss keines. Ein solches zu schreiben, soll ja — wie bereits erwähnt — nicht beabsichtigt gewesen sein. Aber auch wenn diese Absicht thatsächlich vorgelegen wäre, hätte ihre Verwirklichung an der nicht selten fast zur Unverständlichkeit führenden Satzbildung zum Scheitern kommen müssen. Als großer Vortheil des Buches ist anzuführen, dass zu dessen Benützung nicht umständlich zu beschaffende Kartenwerke erforderlich sind, sondern ein einfacher, großer Hand-Atlas — etwa der Stieler'sche — genügt.

Hauptmann R.

Über die Wirkung der neuesten englischen Armeegeschosse. (Hohlspitzengeschosse.) Von Professor Dr. v. Bruns, General *à la suite* des k. Württembergischen Sanitäts-Corps. Mit 20 Abbildungen im Text und 4 Tafeln. Tübingen 1899. H. Laupp'sche Buchhandlung.

Nachdem die Engländer bei Bekämpfung der indischen Grenzstämme „Bleispitzengeschosse" verwendet hatten, welche wegen der ausgedehnten Sprengwirkung seitens der Fachkreise als „inhuman" hingestellt worden sind, versuchten sie im Feldzuge im Sudan ein neues Geschoss, welches in der Entscheidungsschlacht von Omdurman die in geschlossenen Reihen anstürmenden Derwische zu Tausenden niederstreckte und den Sieg begründete. Das Geschoss besteht aus Bleikern und Nickelmantel und besitzt an der Spitze einen durch Einstanzen erzeugten Hohlraum von 2*mm* Weite und 9*mm* Tiefe, während es sonst dem Vollmantelgeschoss des Lee-Metford-Gewehres M. 88 entspricht, 7·7*mm* Caliber aufweist und bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 610*m* an der Mündung eine Bewegungsarbeit von 277*mkg* zeigt. Professor v. Bruns hat es unternommen, mit einem Original-Gewehre dieser Gattung und mit Original-Patronen Schießversuche anzustellen, um über den Schusseffect ein richtiges Urtheil zu gewinnen, und es gelang ihm vor allem

festzustellen, dass in der ballistischen Leistung des Vollgeschosses und dieses neuen Hohlspitzengeschosses kein Unterschied besteht und dass die Höhlung den Luftwiderstand nicht vermehrt. Durch Beschießen eines Pferdes in 25 bis 50*m* Entfernung gewann er Präparate, welche totale Zerreißung der Herzwand und Splitterbrüche der langen Röhrenknochen darstellten. Sodann wurden menschliche Leichentheile in Entfernungen von 25 bis 50*m*, von 200, 400 und 600*m* beschossen, wodurch 48 Weichtheil- und 42 Knochenschüsse erreicht wurden. Diese Versuche ergaben nun, dass sich das Hohlspitzengeschoss bei Nahschüssen außerordentlich leicht deformiert und der Metallmantel desselben mehr oder minder zerrissen, aufgerollt oder abgestreift wird. Die größte Deformierung erleidet das Geschoss bei Schüssen in feuchte und flüssige Stoffe. Hiedurch wird naturgemäß die Tiefenwirkung vermindert, die Seitenwirkung vermehrt; Controlversuche ergaben, dass im Falle starker Deformierung die Durchschlagskraft um das Dreifache herabgesetzt erscheint. Schön illustriert ist die Eindringungstiefe des Vollmantelgeschosses, des Hohlspitzengeschosses und des Bleispitzengeschosses im trokenen Buchenholz bei 25*m* Entfernung; dieselbe wird durch einen 54*cm* langen, cylindrischen, durch einen 14*cm* langen konischen und einen 12*cm* langen, trichterförmig erweiterten Schusscanal veranschaulicht.

Im menschlichen Körper zeigen die Weichtheilschüsse in naher Entfernung (25 bis 50*m*) größere Zerstörung als bei Vollmantelgeschossen, welche jedoch die Höhe solcher mit Bleispitzengeschossen nicht erreicht; in den mit Flüssigkeit gefüllten Hohlorganen tritt aber eine enorm starke Sprengwirkung auf, wie solche bis nun bei keiner Geschossgattung beobachtet worden ist. (Herzschuss.)

Die Knochenschüsse sind in Entfernungen von 25 bis 50*m* ungleich schwerer als durch Vollmantelgeschosse, welcher Charakter sich bis zu Distanzen von 200 bis 400*m* erhält, während in der Entfernung von 600*m* keine specifische Wirkung mehr nachweisbar ist.

Im ganzen bewirkt das Hohlspitzengeschoss in der Nähe grausamere Verletzungen als das Vollmantelgeschoss, was durch den Gewinn an Seitenwirkung infolge der Deformierbarkeit begründet erscheint, während gleichzeitig durch den Verlust an Tiefenwirkung das Durchschlagsvermögen herabgesetzt und das Durchschlagen von 4 bis 5 Personen, sowie starker Deckungen, wie es bei den Vollmantelgeschossen der Fall ist, aufgehoben wird. Somit eignet sich das Hohlspitzengeschoss bloß für den Nahkampf und ist für unsere Verhältnisse als Kriegsgeschoss unbrauchbar. Wenn auch dieses als „*new service ballet*“ im Sudan erprobte „Hohlspitzengeschoss“ in mancher Richtung im Nahfeuer milder wirkt als das in Indien benützte „Bleispitzengeschoss“, so widerspricht dessen Anwendung nicht minder den Satzungen der Petersburger Convention vom Jahre 1868 und des allgemeinen Völkerrechtes, weil die Hohlspitze bei der großen Anfangs-Energie des Geschosses eine Art Explosiv-Vorrichtung darstellt.

Die dem Buche beigegebenen Röntgenbilder erhöhen den Wert der ausgezeichneten Experimental-Studie des berühmten Tübinger Klinikers, welche Sanitäts-Officieren und Officieren aller Truppengattungen überhaupt zur Lectüre wärmstens empfohlen wird. Ober-Stabsarzt Dr. Habart.

Sammlung elektrotechnischer Vorträge. Herausgegeben von Prof. Dr. Ernst Voit.

1. Band. 10. und 11. Heft. **Scheinwerfer und Fernbeleuchtung.** Von F. Nerz in Nürnberg. Mit 36 Abbildungen. Stuttgart 1899. Verlag von Ferdinand Enke.

Die seit ungefähr einem Jahre im Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart erscheinende, von Professor Dr. Ernst Voit herausgegebene „Sammlung elektrotechnischer Vorträge" enthält in ihrem 10. und 11. Hefte eine bereits im Prospecte dieses Werkes angekündigte Abhandlung über „Scheinwerfer und Fernbeleuchtung", als deren Verfasser F. Nerz in Nürnberg gezeichnet ist.

Mehr dem logischen als dem historischen Werdegange folgend, entwickelt der Verfasser als Einleitung die Grundzüge unserer heutigen Scheinwerfer-Technik, welche er besonders für den Parabol-Spiegel näher auseinander setzt, dessen optische Eigenheiten unter Zuhilfenahme leichtfasslicher Formeln und Tabellen mit praktischen Erfahrungs-Coëfficienten dargelegt werden. Hiebei sei erwähnt, dass für die photometrischen Größen das sonst ziemlich ungebräuchliche „Pyr" und „Lux" anstelle der Normal-Kerze, bezw. der Meter-Kerze gewählt wurde.

An diese, durch Klarheit und Kürze ausgezeichnete Zusammenstellung der Theorie, schließt sich eine allgemeine Erörterung über die Verwendungsweise der Scheinwerfer im Feld- und Festungskriege, für die Küstenvertheidigung und auf Kriegsschiffen, und der für jeden einzelnen Fall nöthigen Betriebseinrichtungen. Der Verfasser übergeht sodann auf die Beschreibung der gangbarsten Scheinwerfertypen der Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals Schuckert & Comp. in Nürnberg und ihres Zubehörs für die elektromotorische Fernbewegung, die Streuung des Lichtbündels und die Signalgebung.

Als Schluss des meritorischen Theiles folgt nach einem kürzeren Hinweise auf die Anwendung der Scheinwerfer bei der Handelsmarine, zu Effect-Beleuchtungen etc. die Beschreibung einiger mobiler Beleuchtungs-Apparate, welche von der genannten Firma zum Feldgebrauche ausgeführt wurden.

Wie schon aus der Aufzählung des Inhaltes ersichtlich, hat der Verfasser dem Umstande, dass der weitaus größte Theil der Fabricate seit Einreihung der Scheinwerfer unter die Kriegsmittel der Gegenwart für Rüstungszwecke dient, vollauf Rechnung getragen, und den unter dem Schlagworte „Scheinwerfer und Fernbeleuchtung" zusammengefassten Stoff vornehmlich nach militärischen Gesichtspunkten geordnet und behandelt.

Auf diese Weise ist eine gewisse Übereinstimmung mit jener Materie herbeigeführt, welche von Karl Exler unter dem Titel „die elektrische Vorfeldbeleuchtung" bearbeitet wurde und es wird im Texte auch mehrfach auf dieses Buch hingewiesen.

Die Broschüre, welche auch einzeln käuflich ist, kann demnach als eine beachtenswerte Ergänzung des vorgenannten Werkes über die Errungenschaften der Scheinwerfer-Technik in den letzten Jahren gelten; sie bietet aber auch jedem, der sich einen allgemeinen Überblick über das Gebiet der Scheinwerfer und Fernbeleuchtung verschaffen will, für sich allein einen

systematischen, anregend geschriebenen und nach mancher Hinsicht sehr detaillierten Behelf. Ein besonderes Interesse gewinnt diese Veröffentlichung auch dadurch, dass der Verfasser einen führenden Rang unter den Fachmännern dieses Zweiges der Elektrotechnik einnimmt, dass dessen Name mit der Entwickelungsgeschichte der Scheinwerfer innig verknüpft ist und dass seine Stellung in der Elektricitäts-Actiengesellschaft in Nürnberg, eines der bedeutendsten der wenigen elektrotechnischen Etablissements des Continents, welche Scheinwerfer erzeugen, ihm gestattet, aus dem Borne reichlicher Erfahrung über die Bedürfnisse, Anschauungen und praktischen Resultate der einzelnen Gebrauchsstellen zu schöpfen.

Wenn der Verfasser demnach andere Fabricate als jene der vorbezeichneten Werkstätte nicht in den Kreis seiner Betrachtung gezogen hat — was wohl bei Vernachlässigung einzelner, nicht wesentlicher Detail-Beschreibungen in dem verfügbaren Raume der Broschüre möglich gewesen wäre — so entsprang das einem richtigen Gefühle und vermag dem Werte dieser Veröffentlichung mit Rücksicht auf die Eigenart des Gegenstandes keinen sonderlichen Abbruch zu thun. Eine erschöpfende Behandlung, welche übrigens über den Rahmen der Elektrotechnik hinausgreifen würde, könnte allerdings auf die Berücksichtigung anderer Erzeugnisse nicht verzichten.

Hauptmann Johann Walter.

Eingelaufene Bücher.

Taschenbuch für die k. und k. Feld-Artillerie. Bearbeitet und herausgegeben von Anton Korzen, k. und k. Artillerie-Ingenieur, und Ludwig David, k. und k. Artillerie-Hauptmann im Divisions-Artillerie-Regimente Nr. 32. Vierte, neu bearbeitete Auflage. Wien 1899. Im Selbstverlage. In Commission bei L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler. Wien, I., Graben 13.

Sammlung von Schießaufgaben nebst Lösungen. Mit Berücksichtigung der neuen Schießvorschrift und der neuen reglementaren Bestimmungen für das Feuergefecht der Festungs-Artillerie bearbeitet von Hauptmann Wilhelm Knobloch, Lehrer an der Schießschule der Festungs-Artillerie. Mit 1 Plan und 24 Beilagen. Wien 1899. Im Selbstverlage des Verfassers. In Commission bei L. W. Seidel und Sohn, k. und k. Hofbuchhändler.

Kartographische Studien. I. Schattenplastik und Farbenplastik. Beiträge zur Geschichte der Theorie der Geländedarstellung von Dr. Karl Peucker. Mit 2 Bildnissen und 5 Figuren im Text. Verlag von Artaria & Comp. Wien 1898.

Die Heere und Flotten der Gegenwart. (Begründet von J. v. Pflugk-Harttung.) Herausgegeben von C. v. Zepelin, General-Major a. D. III. Band. Russland. Das Heer von Drygalski, Rittmeister a. D. und C. v. Zepelin, General-Major a. D. Die Flotte von C. F. Batsch, Vice-Admiral *à la suite*. Berlin. Schall und Grund, Hofbuchhändler Sr. Majestät des Kaisers und Königs. Verein der Bücherfreunde.

Die Beschießung von Paris 1870/71 und die Ursachen ihrer Verzögerung. Von v. Blume, General der Infanterie z. D. und Chef des Infanterie-Regimentes Herwarth v. Bittenfeld (1. Westphälischen) Nr. 13. Berlin 1899. Ernst Siegfried Mittler & Sohn, königl. Hofbuchhandlung, Kochstraße 68—71.

[illegible]

[illegible] BEFESTIGUNG

[illegible]

[illegible]GSKRIEG.

[illegible] des Genie-Stabes [illegible]

[illegible] und Entwürfe, von [illegible]

[illegible] von 18 Tafeln.

[illegible]

[illegible] bewaffneten [illegible] . . . . . 8 fl.

[illegible] . . . . . 15 fl.

[illegible] angegebenen [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]-Kanonen.

[illegible] der gezogenen Geschützrohre.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] Auflage.

[illegible]

[illegible] Militär-Comités, VI., Getreidemarkt 9.

[illegible] W. Seidel und Sohn.

[illegible] bewaffneten Macht bei Bezug durch [illegible] . . . . . fl. 2.—.

[illegible] . . . . . fl. 2.80.

[illegible] Mit 3 Figuren-Tafeln. 1898.

[illegible] bewaffneten Macht bei Bezug durch [illegible] . . . . . fl. —.30.

[illegible] . . . . . fl. —.50.

DIE

BESTÄNDIGE BEFESTIGUNG

UND

DER FESTUNGSKRIEG.

1. **Band, Allgemeiner Theil,** vom Oberstlieutenant des Genie-Stabes Ernst Freiherr von Leithner.
2. **Band, Fortificatorische Constructionen und Entwürfe,** von mehreren k. und k. Officieren.

Mit einem Atlasse von 18 Tafeln.

Zweite Auflage.

Ermäßigter Preis für die Angehörigen der gesammten bewaffneten Macht (durch die Redaction der „Mittheilungen“) . . . . . **8 fl.**
Im Buchhandel . . . . . **15 fl.**

Jeder Band sammt zugehörigem Atlas ist einzeln um den halben angegebenen Preis erhältlich.

Verschlüsse
der
Schnellfeuer-Kanonen.

Nachtrag zur Construction der gezogenen Geschützrohre.

Von

Georg Kaiser,

Regierungsrath und Professor am höheren Artillerie-Curse.

Mit 12 Figuren-Tafeln.

Zweite, vermehrte Auflage.

Wien 1896.

Verlag des k. und k. technischen Militär-Comités, VI., Getreidemarkt 9.

In Commission bei L. W. Seidel und Sohn.

Preis für Angehörige der gesammten bewaffneten Macht bei Bezug durch die „Redaction der Mittheilungen“. . . . . **fl. 2.—.**
Im Buchhandel . . . . . **fl. 2.80.**

I. Nachtrag hiezu. Mit 3 Figuren-Tafeln. 1898.

Preis für Angehörige der gesammten bewaffneten Macht bei Bezug durch die Redaction der „Mittheilungen“ . . . . . **fl. —.30.**
Im Buchhandel . . . . . **fl. —.50.**

Über den Minenkrieg und dessen Zukunft[1]).

Von

Adolf Kutzlnigg,

k. und k. Hauptmann im Genietabe.

(Hiezu die Tafel 18.)

Einleitung.

In den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens", Jahrgang 1899, 4. Heft, wurde ein Aufsatz des preußischen Ingenieur-Hauptmannes a. D. W. Stavenhagen: „Überblick der geschichtlichen Entwickelung des Minenkrieges" veröffentlicht, welcher in Fachkreisen wohl volle Würdigung erfahren hat.

Im nachfolgenden soll nun — anknüpfend an die Ausführungen von Stavenhagen — unter Hinweis auf die Bedeutung, welche dem unterirdischen Angriffe noch in den Kriegen der letzten Jahrzehnte zukam (Silistria 1854, Sebastopol 1855, Petersburg im amerikanischen Secessions-Kriege 1864, Plewna 1877), erörtert werden, ob und inwieweit von den auf dem Gebiete der Fortification thätigen Schriftstellern und von officiellen Kreisen auf die Anwendung von Minen im Festungskriege gegenwärtig ein Wert gelegt wird, dann ob sich die technischen Verhältnisse zum Vor- oder Nachtheile des Minenkrieges verschoben haben.

Der deutsch-französische Krieg 1870/71 bot trotz der vielfachen Belagerungen fester Plätze keine Veranlassung, auch mit Minen gegen solche vorzugehen; dagegen machte das Geschützwesen in letzter Zeit einen großen Schritt nach vorwärts; als die Minengranaten und Wurfshrapnels zur Einführung gelangten und die artilleristischen Angriffsmittel dauernd der fortificatorischen Stärke der Werke überlegen schienen, galt der Minenkrieg bei vielen für ein Kampfmittel, das sich

[1]) Die in diesem Aufsatze ausgesprochenen Ansichten über Minensysteme und über den Minenkrieg der Zukunft müssen als des Verfassers eigene bezeichnet werden, welchen man wohl nicht durchwegs beistimmen kann. Eine erhöhte Wichtigkeit der Minen im Festungskriege könnte nur auf einer sehr hohen Ausbildung der technischen Hilfsmittel (Bohrmaschinen) für den Bau von Minengängen beruhen, welche thatsächlich heute noch nicht erreicht ist, sondern erst in Projecten angestrebt wird.
Anmerkung der Redaction.

überlebt hat und diese Ansicht wurde in den letzten Jahren auch bei uns, sowie in Deutschland, häufig vertreten.

Eine eingehende Ausbildung der technischen Truppen im Minenkriege wurde in beiden letzteren Staaten nicht mehr als nothwendig erachtet, derselbe wurde fast gar nicht mehr geübt und bildete auch in den Fach-Bildungsanstalten keinen Gegenstand des Vortrages. Der Minenkrieg war so gut wie aufgelassen.

Im Gegensatze hiezu legte Russland auch damals einen besonderen Wert auf die Minen-Vertheidigung, übte seine Truppen im Minenkriege mit Gegenseitigkeit (wie einstens unsere Genie-Regimenter) in großartiger Weise; sogar der den Russen so heilige Sonntag unterbrach nicht die Tag und Nacht hindurch betriebenen Arbeiten.

Erst in jüngster Zeit macht sich wieder, auch bei anderen Staaten, ein Umschwung bemerkbar und obwohl von mancher Seite der Nutzen eines Minensystemes noch immer bezweifelt werden mag, legt man auf anderer Seite wieder großen Wert darauf.

Es sei gestattet, diesen Umschwung an der Hand der in den letzten Jahren erschienenen Werke bekannterer Autoren der verschiedenen Länder zu verfolgen.

Ansichten verschiedener Autoren über die Anwendbarkeit von Minensystemen im Festungskriege der Zukunft.

Im Inlande widmet FML. Ritter v. Brunner in der vor kurzem erschienenen 8. Auflage seines Werkes über den Festungskrieg (1899) auch dem Minenkriege wieder ein Capitel, wie dies in allen früheren Auflagen, sowie in den Werken über die permanente Fortification, stets der Fall war. Er hat sich unentwegt als Anhänger der Minen bekannt und deren Wert auch zu jener Zeit nicht verringern lassen, als die Brisanzbomben ganz das Feld beherrschten.

Brunner betont[1]), dass der Angreifer veranlasst sein kann, die „Sturmfreiheit eines Werkes dadurch aufzuheben, dass er die Contre-Escarpe-Mauer und die den Graben flankierenden Contre-Escarpe-Casematten durch Minen einwirft, die er an der Spitze von Minengängen anlegt, wenn es ihm nicht gelingt, die hindernden Mauern und Casematten durch Bomben zu zerstören und wenn auch die Versuche scheiterten, durch Pionniere Sprengladungen gegen die Scharten der Flankierungs-Anlagen vom Glacisкamme aus hinab zu lassen."

[1]) Im „Leitfaden für den Unterricht in der beständigen Befestigung", 1896.

Brunner sagt weiters[1]): „Der Vertheidiger soll die nahen Angriffsarbeiten durch ein Gegen-Minensystem zerstören, die Sturmtruppen sollen mit dessen Hilfe in die Luft geworfen oder erschreckt werden, so dass sie vom Angriffe abstehen."

Beides führt zum Minenkriege.

Brunner will unter Umständen auch nach dem Beispiele der Amerikaner (bei Petersburg), von fern her mit Minengängen — aus der Sturmstellung — vorgehen und meint, dass man derart oft schneller zum Ziele kommen muss, als durch einen erzwungenen Sappen-Angriff. (Vergl. „Festungskrieg", 1899; Figur auf Seite 51, Gallerie *m*, dann Seite 52 und 53.)

V. T., der Recensent der neuesten Auflage von Brunners „Festungskrieg" schreibt im „Armee-Blatt" vom 8. März 1899:

„Dass schließlich unter Umständen der Minenkampf nicht ausgeschlossen ist und sogar ein sehr willkommenes Mittel bilden kann, das schneller als jedes andere zum Ziele führt, wird selbstverständlich auch vom Verfasser auseinander gesetzt."

In den „Vorträgen über Festungskrieg" vom Oberstlieutenant Rollinger (1899, 3. Auflage) heißt es: „Ist das Glacis der anzugreifenden Werke miniert, so kann ein wachsamer, thätiger Vertheidiger zum Minenangriff zwingen."

Oberstlieutenant Rollinger bezeichnet jedoch den Minenangriff nicht als die Regel und verlangt, dass die Angriffstruppen das Vorterrain rasch überschreiten, damit der Vertheidiger nicht Zeit finde, seine Minen spielen zu lassen.

Oberst Freiherr v. Leithner steht dem Minenkriege mehr ablehnend gegenüber und in seinem Werke „Die beständige Befestigung und der Festungskrieg" ist zu lesen:

„Es ist wohl immerhin möglich, dass der Vertheidiger das Glacis unterminiert, um den Sturm des Angreifers durch Sprengung überladener Minen zu stören; doch bleibt dies stets eine zweischneidige Waffe, welche dem Vertheidiger, falls er seine Minen irrthümlicherweise zu früh gezündet haben sollte, nur Schaden bringen kann; überdies ist die Wirkung der Erdminen gegen Truppen nicht so furchtbar, als dass sie in der Zeit der Repetier-Gewehre als ausschlaggebend hingestellt werden könnte."

Thatsächlich wird jedoch in Österreich-Ungarn von officieller Seite dem Minenkriege wieder volle Aufmerksamkeit zugewendet, da zufolge

[1]) Im „Festungskrieg", 1899.

Normal-Verordnungsblatt vom 13. Juli 1897 die Aufstellung von zwei Mineur-Abtheilungen für den unterirdischen Krieg, zur weiteren Ausgestaltung der Organisation der Pionnier-Truppe im Mobilisierungsfalle erfolgte.

Von den deutschen Schriftstellern auf diesem Gebiete sei nebst Stavenhagen vor allem Oberstlieutenant Frobenius genannt, welcher in den Löbell'schen Jahresberichten, XXV. Jahrgang (1899), mit Bezug auf den Minenkrieg Folgendes schreibt:

„Die theils durch ihre Lage, theils durch ihre widerstandsfähige Construction der Zerstörung durch die Angriffs-Artillerie ganz oder theilweise entzogenen Vertheidigungsmittel der Festung (Contre-Escarpe-Mauer und -Caponnièren, Grabenhindernisse und Panzer) werden bei einem zukünftigen Festungsangriff die Forderung an die technische Truppe stellen, auf unterirdischem Wege ihnen beizukommen. Dieses weist allein schon auf die Pflege der Mineur-Technik hin. Einzelne Armeen haben diese in ihr Programm aufgenommen und besondere Formationen der technischen Truppe damit betraut. Sie gewinnen hiemit im Festungskriege ein Übergewicht über die Armeen, welche den Minenkrieg vernachlässigen; sie werden letzteren im Ernstfalle den Minenkrieg aufnöthigen, und deshalb ist es als ein unabweisliches Ergebnis der Fürsorge der Armeeleitung vorauszusehen, dass dem Vorgange jener Armeen auch die anderen folgen werden, indem sie der Pflege des Minenkrieges wieder ihr Interesse zuwenden."

Oberstlieutenant Reinhold Wagner, der bestens bekannte Schriftsteller auf dem Gebiete der Fortification, fügt seiner Übersetzung von Brialmonts „Die Befestigungsweise permanenter verschanzter Lager" zum Capitel über die Minen die Bemerkung bei: „...Contre-Minensysteme, die ohne Frage — am rechten Orte angewendet — eine höchst bedeutende Verstärkung der Befestigungswerke abgeben würden"; dann:

„dass im vorstehenden und im folgenden die elementaren Grundsätze in Erinnerung zu bringen waren, ist charakteristisch für die Vernachlässigung des Minenkrieges infolge des seit einem Vierteljahrhundert vorherrschenden, artilleristischen Paroxismus und der ganz einseitigen Auffassung des Festungskrieges als bloßen Artilleriekampfes."

Generalmajor Schröders Ausführungen[1]) ist Folgendes entnommen:

„Auf die erste dieser drei Einwendungen" — es ist davon die Rede, dass die Contre-Escarpe-Gallerie als Flankierungs-Anlage leicht

[1]) Im „Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres" (1897): „Die Anti-Brisanz-Fortification."

vom feindlichen Mineur eingestürzt werden kann — ist zu erwidern: „der Vertheidiger soll das Prävenire spielen; er soll den Minenkrieg anfangen. Der Contre-Escarpe-Koffer ist ja zugleich das Minenvorhaus!“

Der preußische Artillerie-Oberstlieutenant Gerwien meint in seinem Buche „Der Festungskrieg, 1898“, dass der Angreifer schon aus der Sturmstellung unterirdisch vorgehen und sich durch Sprengen großer oberirdischer Trichter nähere Stellungen am Gegner verschaffen muss, aus denen er dann von neuem Minen vortreibt, bis er allmählich an die Contre-Escarpe gelangt, während der Vertheidiger versuchen wird, die Minengänge des Angreifers unterirdisch zu bekämpfen.

Im „Leitfaden für den Unterricht in der Befestigungslehre und im Festungskriege an den königlichen Kriegsschulen (Berlin 1899)“ heißt es im Capitel „Belagerung einer Forts-Festung“: „Bei kraftvoller Vertheidigung, die ihr Feuer nie ganz erlöschen lässt, Versuche zum Anlaufe durch Minen abweist, und gegen Fernfeuer gedeckte Flankierung steiler Gräben besitzt, die beim Sturm selbst nicht zum Schweigen gebracht werden könnte, wird ein mühsameres und zeitraubenderes Verfahren nöthig, um durch Vorgehen mit Minen (Schachtminen) sowohl die oberirdische Besitznahme des nahen Angriffsfeldes, als auch die Zerstörung von Minenanlagen, das Einwerfen der äußeren Grabenränder, das Zerschmettern der Flankierungs-Anlagen, vielleicht sogar das Öffnen der Werke (Breschen) zu bewirken.“

„Die Nothwendigkeit, einen Minenkrieg führen zu müssen, ist unwahrscheinlich, aber nicht ausgeschlossen.“

Vornehmlich verdient GL. Brialmont gehört zu werden; er vertritt die Ansicht, dass der Mineur wieder in Wirksamkeit treten wird, um das Werk zu vollenden, welches der Artillerist nur anbahnen konnte. Der im Jahre 1898 erschienene Aufsatz: *Organisation des camps retranchés permanentes*“, von dessen Übersetzung ins Deutsche durch R. Wagner bereits die Rede war, enthält nachfolgende Bemerkungen über die Vertheidigung des Panzerforts durch Minen:

„Moderne Forts werden durch gewaltsamen Angriff nicht zu nehmen sein und nur durch einen unterirdischen Angriff in die Hand des Feindes fallen. Im Hinblick hierauf müssen sie also mit einem Contre-Minensystem versehen werden. Dies Vertheidigungsmittel, welches gewisse Neuerer als „altes Spielzeug“ bezeichnet haben, wird im Gegentheil künftig mehr Bedeutung erlangen, als zu der Zeit, wo Friedrich der Große sagte: „Die Anwendung der Minen ist es, durch welche die Festungs-Gouverneure die Vertheidigung am meisten verlängern können.“

„Die bemerkenswerteste neuere Vertheidigung, die von Sebastopol, hat dieses Urtheil vollkommen bestätigt."

„Die Vertheidigungsminen verlangsamen nicht nur die Belagerungsarbeiten, sondern üben auch eine große, moralische Wirkung aus, welche die Sturmtruppen auf unterminiertem Terrain oft ins Stocken bringt, und sie nach einer ersten Explosion die Flucht ergreifen lässt. Unter diesem Gesichtspunkte wird ihr Nutzen in unseren Tagen noch größer sein, als zu der Zeit, wo die, lange Jahre unter den Fahnen bleibenden Soldaten charakterfester, kriegsgewohnter und äußeren Eindrücken weniger unterworfen waren, als die jungen Soldaten der jetzigen Armeen."

„Diese wichtigen Vorzüge der Minen machen es den Genie-Truppen zur Pflicht, dem Studium des Minenkrieges mehr Sorgfalt und Zeit als jemals zu widmen. Sie müssen besonders suchen, den Bau der Minengänge zu vervollkommnen und zu beschleunigen."

Der belgische Capitän Deguise verweist in seinem Werke: „*Attaque et défense des forteresses*" (1898) auf den Minenbohrer des belgischen Lieutenants Gillet und fügt bei, dass es mit diesem Bohrer viel leichter sein wird, unterirdisch vorwärts zu kommen, als oberirdisch und — gegenüber dem Feuer des Vertheidigers und dessen sonstigen Kampfmitteln — an Raum zu gewinnen. Er meint, dass eine Strecke von 300 bis 400*m* unterirdisch in vier bis fünf Tagen zurückgelegt werden könnte, d. h. in einer Zeit, welche wahrscheinlich nicht größer ist als jene, welche zur Erreichung der auf 200*m* vor der Kammlinie anzulegenden Sturmstellung nothwendig ist.

Nach Oberstlieutenants Hennebert „*Fortification (Encyclopédie scientifique des Aide-mémoire)*" besitzen die Minen für den Vertheidiger heutzutage mehr Wert als je; es findet sich dort auch die Angabe, dass die Deutschen das Glacis ihrer Werke, welche trockene Gräben besitzen, mit Minen versahen (z. B. in Straßburg).

Das „*Nouveau manuel de fortification permanente, rédigé d'après les programmes officiels des diverses écoles militaires*" (1895) sagt (Seite 222): „*les perfectionnements de l'artillerie n'ont pu qu'accroître le rôle des mines, car ces défenses peuvent toujours être mises à l'abri des projectiles le plus puissants.*"

Aus der „*Permanent Fortification for english Engineers*" des Majors Lewis (1890) sind die folgenden Angaben (Seite 92) entnommen:

„Das Minieren bildet eine Angriffs- und Vertheidigungsform, welche durch die jüngsten Fortschritte in kriegstechnischer Hinsicht weniger berührt wurde, als jede andere."

„Insbesondere wird der Minenkrieg von beiden Gegnern angewendet werden, sobald das Feuer des Vertheidigers zum Schweigen gebracht wurde."

Dann (Seite 95): „Dem Feinde soll glauben gemacht werden, dass er Minen vorfinden wird — selbst wenn keine existieren, denn nichts ist mehr geeignet, die stürmenden Truppen zu demoralisieren, als die Wirkung der Minen[1])."

Im officiellen Schulbuch für die Militär-Akademie in Woolwich wird den Minen ebenfalls das Wort geredet.

Der russische General-Lieutenant Jocher sagt[2]): „Um den Nahangriff zu erschweren und den Angreifer in den langsamen und für ihn nachtheiligen unterirdischen Krieg zu ziehen, muss der Vertheidiger, sobald die Angriffsrichtung erkannt ist, sofort daran gehen, das bestehende Contre-Minensystem instand zu setzen. Ist ein solches nicht vorhanden, so muss er nach Maßgabe der Möglichkeit von der Contre-Escarpe aus mit hölzernen Minengallerien vorgehen."

Ein anderer russischer Fortificateur — Oberstlieutenant Engmann — schreibt[3]): „Ein sehr wichtiges, vielfach zu wenig geschätztes Hilfsmittel bei der Abwehr des Sturmes bilden die Minen, und die Kriegsgeschichte zeigt an zahlreichen Beispielen, dass rechtzeitige Explosionen in der Erde vergrabener Minen selten ihre Wirkung auf die stürmenden Truppen verfehlt haben. Es empfiehlt sich unter allen Umständen, der Festung einen reichen Vorrath vorbereiteter Minengefäße, welche im Falle des Bedarfes leicht geladen werden können, bei der Armierung mitzugeben."

„Wenn sich ein energischer Gegner auch vielleicht durch diese Minen, die ja meist nur geringe Verluste hervorrufen, von einem Sturme nicht abhalten lassen wird, so dürfte doch solch ein „Feuerwerk" selbst bei völliger Unschädlichkeit seine Wirkung in den seltensten Fällen ganz verfehlen[4])."

---

[1]) Vergleiche die Vertheidigung von Richmond im nordamerikanischen Bürgerkriege 1864/65.

[2]) Vergleiche „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens", Jahrgang 1895, Seite 245 u. f.

[3]) Im Werke: „Die Vertheidigung neuerer Festungen vom taktischen Gesichtspunkte." 1. Theil. 1898.

[4]) Man erinnere sich an den bekannten Ausspruch des Marschalls Niel (Angreifers von Sebastopol): Man braucht nur eine Tafel anzubringen: „Hier sind Minen" und die Truppen gehen nicht zum Sturme vor.

Es ist bekannt, dass man den Truppen vortäuschte, dass die vor dem Sturme geworfenen Savartinen die Gegenminen der Russen zerstört haben.

Über den von Engmann berechneten Bedarf an Sappeuren für den Minenkrieg vergleiche „Mittheilungen", Jahrgang 1898, 10. Heft, Seite 697.

Auch Oberst Welitschko will sich des Vertheidigungsmittels der Minen nicht begeben, wie aus seinen Entwürfen eines Gürtelwerkes, einer Mörser- und einer Kanonenbatterie zu entnehmen ist, in welchen stets die Anlage eines Contre-Minensystems vorgesehen ist[1]).

Der russische Ingenieur-Capitän Friman[2]) verlangt, dass bei Sperrforts mit trockenen Gräben unbedingt ein Minensystem anzubringen ist.

In einem längeren, vom „Russischen Invalid" im Jahre 1894 veröffentlichten Aufsatze: „Über die Bedeutung der Minen im modernen Festungskriege" tritt General Pljuzinski für die ausgedehnte Anwendung der Minen ein, als eines Mittels, welches besonders geeignet ist, das Widerstandsvermögen eines festen Platzes zu erhöhen; im Zusammenhange damit verlangt er, nachdem er den jetzigen Stand des Minenwesens in Russland in wenig tröstlichen Farben geschildert hat, eine eingehende Ausbildung der technischen Truppen im Minenkriege.

General Pljuzinski versteigt sich am Schlusse seiner Ausführungen zu folgendem Satze:

„Wir nennen die technischen Truppen die ‚Artillerie der Zukunft' insoferne, als es auch das Ziel der Artillerie ist, einen gedeckten Gegner zu schlagen und seine Deckung zu zerstören. Das Geschoss dieser Artillerie ist die Mine, welche unter der Erde und in der Luft verwendet und demnach studiert werden muss. Das Minenwesen ist vernachlässigt, aber die Zukunft gehört den Minen, den Mineuren. Je schwieriger es für den Vertheidiger geworden ist, oberirdisch zu wirken, umso größere Unterstützung findet er in dem unterirdischen Kampfe. Und anderseits muss der Angreifer, wenn er den Vertheidiger zum Minenkriege bereit findet, zum Minenkriege greifen."

„Die Zukunft gehört den Minen, aber es ist unbedingt nothwendig, die Minen und deren Wirkung, insbesondere die unterirdischen Minen, zu studieren, und zu vervollkommnen."

Diese Arbeit Pljuzinskis erfuhr im „Russischen Invalid" bald nachher eine Besprechung, welche den Vorwurf widerlegt, dass von officieller Seite den Übungen im Minenkriege zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Es wird angegeben, dass das Ingenieur-Comité im Jahre 1892 betonte, es sei unbedingt nothwendig, den Minenkrieg jährlich oder äußerstenfalls

[1]) Vergleiche Tafel V des Werkes: „Die beständige Befestigung und der Festungskrieg", von Oberst Freih. v. Leithner.

[2]) Russisches Ingenieur-Journal („Mittheilungen" 1889, übersetzt von Hauptmann Bussjäger).

jedes zweite Jahr zu üben. Im Jahre 1893 wurde diese Forderung eindringlichst wiederholt.

Im Jahre 1894 sagt das genannte Comité: „Von Jahr zu Jahr lenkt das Ingenieur-Comité die Aufmerksamkeit der Sappeur-Commanden auf eine möglichst hohe Entwickelung der Übung im Minenkriege“ etc.

Der Artikel erwähnt noch, dass die Ausbildung der russischen Mineure wesentliche Fortschritte zu verzeichnen hat, dass die gegenwärtig ergriffenen Maßnahmen zur Verstärkung der Vertheidigung der Festungen durch unterirdische und oberirdische Minen durchaus nicht darauf hinauslaufen, den Minenkrieg aufzugeben und dass die zukünftige Minen-Vertheidigung die bisherige übertreffen wird.

Der italienische Major Rocchi meint[1]), dass sich dem Minenangriffe ein ganz neues Feld eröffnen wird, wenn die Mittel, über welche der Mineur nunmehr verfügt (Bohrmaschinen, Verwendung von Metall für die Bekleidung, Ventilation etc.) eine beträchtlich schnellere Arbeit ermöglichen.

Ein anderer italienischer Schriftsteller, Major Borgati, sagt[2]), dass Minen, die nur wenig unter der Oberfläche versenkt sind, in Hinkunft wahrscheinlich eines der besten Mittel beim Angriffe jener Werke bilden werden, welche durch ihre Bauart gegenüber dem Artilleriefeuer fast unverwundbar und durch ihre Form gegen gewaltsame oder überraschende Angriffe geschützt sind.

Nach dem dänischen „Lehrbuch über Fortification und Festungskrieg“ vom Jahre 1893 besitzt der Vertheidiger, wenn das Werk mit einem Minensysteme versehen ist, darin ein Mittel, durch welches er dem Angreifer im hohen Grade schon von Haus aus das Vorrücken über das Glacis erschweren kann und welches Arbeiten auf diesem unmöglich macht, so lange die Minengänge des Vertheidigers nicht zerstört sind.

Der hervorragende spanische, fortificatorische Schriftsteller, Ingenieur-Oberst D. Joaquin de la Llave y Garcia, Professor der Fortification in der Militär-Akademie zu Madrid, sagt in seinen „*Leciones de Fortificacion*“ 1898, dass von Vielen in neuerer Zeit der Minenkrieg als nicht mehr anwendbar erachtet wird; er aber glaube, dass wenn gut angelegte Contre-Escarpe-Flankierungs-Casematten vorhanden sind, welche den Graben sturmfrei machen, wohl nichts anderes übrig

[1]) In einer Studie zu seiner Übersetzung des Werkes von Leithner über den Festungskrieg.

[2]) In: „*La fortificazione permanente contemporanea*“, 1898.

bleiben wird, als zum Minenangriff zu schreiten, wenn der Vertheidiger, wie er es beantragt, den Zugang zu den Casematten mit Minen vertheidigt. Er redet auch den „artesischen", d. h. Bohrminen, welche Brunnenminen ersetzen sollen, das Wort.

Aus einem in jüngster Zeit veröffentlichten Aufsatze: „Die Anwendung von Minenbohrern im Festungskriege" („Kriegstechnische Zeitschrift" Jahrgang 1899, 3. Heft) ist schließlich Folgendes entnommen:

„Der Bau der Laufgräben mit der Erdwalze (man kann die flüchtige Sappe und das Selbsteingraben nicht anwenden, weil der Gegner in einer solchen Nähe immer die Arbeit zerstören kann, sogar auch bei dem Fehlen von Contreminen und Flatterminen) ist ein langsames Hilfsmittel und schwerlich am Tage bei dem jetzigen Wurf- und Schnellfeuer auszuführen, welches der Vertheidiger bis zum Ende der Belagerung immer unterhalten kann."

„Noch weniger ist dieses Hilfsmittel beim Vorhandensein von Contreminen anzuwenden. Der Bau von Angriffsbrunnen ist unter dem Feuer, besonders unter dem Wurffeuer, bei der elektrischen Beleuchtung des Geländes schwerlich ausführbar. Es folgt daraus, dass dem Angreifer nur das eine Mittel — der Minenangriff — übrig bleibt."

Die Überzeugung bricht sich demnach immer mehr Bahn, dass der Ingenieur mit den heutigen Mitteln der Kriegsbaukunst, d. i. bei Anwendung von Beton und Panzern, ein permanentes Fort so widerstandsfähig machen kann, dass die Artillerie allein nicht imstande ist, dasselbe sturmreif zu machen, d. h. die brisanzbombensicheren Unterkünfte zu zerstören, die an die Contre-Escarpe verlegten Graben-Flankierungs-Anlagen zu vernichten und die Traditoren-Anlagen, welche, im Vereine mit einer gediegenen Intervall-Einrichtung, gewaltsame Durchbrüche in den Intervallen abzuweisen vermögen, erfolgreich zu bekämpfen, ebensowenig wie sie es vermag, die Intervalle derart zu erschüttern, dass sich der Vertheidiger in ihnen nicht zu halten vermöchte; zudem hat man bisher noch kein zuverlässiges Mittel gefunden, die Hindernisse zu überschreiten.

Die Durchführung des Nahangriffes gegen solche Forts, die man der Traditoren wegen beim Sturme nicht bei Seite lassen kann, stößt also auf Schwierigkeiten; die Ansichten über den Vorgang zu deren Beseitigung sind noch nicht völlig geklärt, ebensowenig ist die Möglichkeit der Beseitigung überhaupt zweifellos zugestanden.

Vermag man aber weder mit dem Geschützfeuer, noch mit Hilfe der nächtlichen Unternehmungen der Pionniere vorwärts zu kommen,

oder wurde ein Sturm bereits abgewiesen (Brunner)[1]) so tritt wohl — wie einstens — der unterirdische Angriff wieder in seine Rechte[2]).

Brialmont verlangt daher, dass neu zu erbauende, sturmfrei sein sollende Werke mit einem permanenten Gegen-Minensysteme zu versehen und dass bereits bestehende Werke, bei welchen die Gräben nicht vertieft werden können, entsprechend zu reconstruieren sind. Dieser Forderung wird aber wegen der großen Kosten wohl selten Rechnung getragen werden können.

Es bleibt demnach zumeist nur übrig, die Minen im Bedarfsfalle im provisorischen Stile während der Ausrüstungsperiode auszuführen, was in etwa acht Wochen leicht zu erreichen ist[3]).

Mit solchen Minensystemen wird man auch bei künftigen Belagerungen zu rechnen haben.

Das bisherige Minensystem.

Wie man sich bisher ein Minensystem dachte, ist aus Brunners „Lehrbuch über beständige Befestigung", welches in allen Schulen zum Vortrage kommt, bekannt. Die Fig. 1 auf Tafel 18 gibt hiefür ein von Brunner im Jahre 1864 ausgearbeitetes Beispiel.

Es zeigt eine *Galerie majeure* (Contre-Escarpe-Gallerie), die Hauptgänge, die großen Zweige, die kleinen Zweige (die vordersten wurden Horchgänge oder *Ecouten* genannt), die Abschnitte in den Hauptgängen,

---

[1]) Sebastopol und Silistria (1854/55), Plewna (1877).

[2]) Bei Sebastopol übte der hartnäckige Widerstand in den Contreminen der Bastion IV einen solchen moralischen Einfluss auf die Franzosen aus, dass sie sich hauptsächlich wegen der Minen nicht entschlossen, zum Sturme dieser Befestigung zu schreiten, von welcher ihre Laufgräben bereits im October nur noch 65 Faden (rund 120*m*) entfernt waren.

Die Sprengung von Flatterminen seitens der Russen bei der Vertheidigung der Schipka-Höhe hat den Türken die Lust benommen, die russischen Stellungen vom Süden her anzugreifen, obgleich sie den Türken keinen Schaden zufügten, während die großen Verluste durch das russische Gewehrfeuer sie nicht hinderten, wiederholt zu stürmen.

Bei der Belagerung von Richmond wurden die Pittsburger Linien einige Wochen auf 2*km* nur durch Flaggen, welche die Minenlinien vortäuschen sollten — ohne Flatterminen — und einige Compagnien gehalten. (Vergleiche den vorgenannten Aufsatz der „Kriegstechnischen Zeitschrift".)

[3]) Nach Brunners „Praktisches Taschenbuch für den Mineur", 1864, vollenden 40 Unterofficiere und 280 Mann im schotterigen Erdreich das System für eine bastionierte, Cormontaigne'sche Front in 21 Tagen zu 12 Stunden Arbeitszeit, wenn das nöthige Holz vorbereitet ist, wozu 70 Holzarbeiter 21 Tage brauchen.

die Enveloppe-Gallerie, deren Anordnung unter Umständen erfolgte, um einen besseren Luftwechsel hervorzurufen, endlich die Gallerie-Fougassen[1]) (Gegenbrunnen oder *Contrepuits*), welche zur Sicherung gegen den oberirdischen Angriff dienten.

Zum Minensysteme gehörten noch die Pulver-Magazine, welche gewöhnlich an der Einmündung der Hauptgänge in die *Galerie majeure* angeordnet wurden; die Depots für Werkzeug und Material befanden sich ebenfalls dort, oder an den Kreuzungspunkten von Gängen.

Dieser Zeit angehörig, seien die verbesserten Minenbohrer (vom k. und k. Genie-Obersten Baron Pidoll und vom k. und k. Genie-Obersten Ritter v. Tunkler) erwähnt, welche man in den Gängen in Betrieb setzen konnte, weshalb an Stelle der Gallerie-Fougassen die Bohrminen traten, d. s. röhrenförmige Löcher, die zunächst und ober den Hauptgängen mittels des Erdbohrers erzeugt werden konnten und an deren Ende kleine Minen angelegt wurden.

Für die Beleuchtung der Hauptgänge sollen sich nach Brunners Vorschlag in ihren Verlängerungen in der *Galerie majeure* Nischen mit Reverbère-Lampen befinden; unter diesen Nischen waren Öffnungen angeordnet, durch welche man den mit Erde beladenen Minenhund in den Graben ausstoßen konnte.

Bei provisorischen Minensystemen wurde die *Galerie majeure* bei zureichender Grabenstiefe und bekleideter Contre-Escarpe an der Hinterflucht der letzteren angeordnet; bei in Erde geböschten Contre-Escarpen wurden die Hauptgänge in diesen angebrochen; bei zu geringer Grabenstiefe mussten vorher Brunnen abgeteuft und diese durch einen Gang verbunden werden, wie das bei Sebastopol geschehen ist.

Die Tiefe des Minensystems unter der Erdoberfläche sollte derart bemessen sein, dass nicht leicht ein Brunnenangriff gegen das Minensystem stattfinden und dass dasselbe von Bomben nicht erreicht werden konnte.

Man wählte gewöhnlich eine Tiefe von nicht unter 6*m* und nicht leicht eine größere als 9·8*m*.

Wie die Fortschritte des Geschützwesens und der Technik die Anlage eines Minensystems beeinflusst haben, dann in welcher Weise dasselbe künftighin bei modernen Forts auszuführen und wie ein solches zu bekämpfen wäre, soll nun im folgenden zur Besprechung gelangen.

---

[1]) Vergleiche Brunners „Praktisches Taschenbuch für den Mineur", 1864.

Schwierigkeit der Ausführung eines solchen Minensystems in der Jetztzeit.

Die Schwierigkeiten, welche bisher dem Ausbaue des Minensystems entgegenstanden, waren gering, wenn das Werk eine Contre-Escarpe-Gallerie besaß, dagegen bedeutend, wenn diese erst im Bedarfsfalle hergestellt werden musste und wenn es an einem geeigneten Platze für die Ablagerung der gewonnenen Erde fehlte. Ein Ausbreiten der Erde auf der Grabenssohle vermindert die Grabenstiefe, hiemit die Sturmfreiheit; dies gilt auch jetzt noch und insbesondere dann, wenn — wie es heute üblich ist — im Graben Hindernisse vorhanden sind.

Gegenüber der Wirkung der modernen, tief in den Boden eindringenden, schweren Brisanzbomben haben sich die Verhältnisse für die Anlage des Minensystems jedenfalls ungünstiger gestaltet, weil man dasselbe nunmehr auf die früher als Maximum betrachtete Tiefe und noch tiefer legen muss.

Brialmont verlangt, dass sich die Sohle der Minengänge wenigstens 8·50*m* unter der Erdoberfläche befinde, was für Lehmboden, in welchem die Bomben des 21*cm* Mörsers bis zu 7*m* Tiefe eindringen, mit Rücksicht darauf, dass ein großer Theil der gegen das Werk gerichteten Geschosse am Glacis auftreffen und dort zur Explosion gelangen wird, jedenfalls als Minimum zu bezeichnen ist; bei Forts mit den bis jetzt üblichen Grabenstiefen von 6*m* würde also die Gangsohle unter die Grabenssohle zu liegen kommen, wodurch der Erdtransport aus den Gängen, dann die Ventilation wesentlich erschwert werden und sich bezüglich der Entwässerung Anstände ergeben können; mindestens müssen eigene Sickerbrunnen und Schöpf-Vorrichtungen vorgesehen werden, was übrigens bei tiefen Minensystemen auch früher der Fall war.

Um die richtige Lage der Gangdecke unter dem Glacis zu erhalten, muss daher vor allem die Eindringungstiefe der schweren Brisanzbomben und der Explosions-Radius ihrer Sprengladung beachtet werden.

Wagner gibt hierüber Folgendes an: „Beide werden durch die Bodenbeschaffenheit bedingt, aber nicht im gleichen, sondern im entgegengesetzten Sinne, denn im Lehmboden z. B. ist die Eindringungstiefe am größten (bis 7*m*), der Explosions-Radius am kleinsten, in Sand- und Kiesboden dagegen umgekehrt. Das maßgebende Maximum der Eindringungstiefe ist übrigens für die Torpedo-Granaten — auch bei gleichem Caliber — nicht bei allen Artillerien ein und dasselbe und der 210*mm* Mörser wird wahrscheinlich nicht das schwerste zu berücksichtigende Geschütz bleiben, da in Frankreich 270*mm* Mörser, wenn nicht bereits eingeführt, so doch schon in der Construction begriffen sind."

„Der Explosions-Radius der Sprengladung im besonderen endlich wird auch verschieden sein, je nach der Art und Menge des Sprengmateriales, wie nach der Festigkeit seiner Einschließung durch die Geschosswände."

Wer also seine Hauptgänge gegen schwere Bomben widerstandsfähig sehen will, müsste die Decke wenigstens $9m$ tief in Lehm und $5m$ tief in festem Schotter legen. Man kann sich aber bei geringerer Tiefe immerhin damit trösten, dass es nur Zufallstreffer sind, welche einen Gang derart beschädigen, dass man denselben nicht in kürzester Zeit ausbessern könnte.

Wenn die Bomben nicht genügend tief in den Boden eindringen oder früher explodieren, ist auch in Betracht zu ziehen, dass die Explosionsgase aus dem Graben in die Contre-Escarpe-Gallerie eindringen und den Aufenthalt darin erschweren.

Umstände, welche dagegen die Ausführung eines Minensystems günstig beeinflussen, sind: Die Möglichkeit einer rascheren und besseren Ausführung der Minengänge bei Verwertung der Errungenschaften der modernen Technik (Verwendung von Eisen zur Verkleidung statt Holz, dadurch die Möglichkeit der Wahl eines kleineren Querschnittes, wodurch sich ein geringeres Volumen für die Aushebung ergibt), vor allem aber der Ersatz der Menschenarbeit durch die Maschine.

Für den leichteren Erdtransport werden Minenhunde auf Schienengeleise gelegt und in den Abzweigungen Drehscheiben angeordnet. Durch die Anwendung von Lauer'schen Spreizenklammern wird die Triebarbeit erleichtert.

Heutzutage ist man jedenfalls im Stande, die mit Minengasen gefüllten Gänge besser und rascher zu ventilieren [1]) und besser zu beleuchten (Verwendung von Respiratoren mit Kohlensäure, bezw. von Glühlampen [2]), weshalb man es in denselben leichter aushalten kann. Die Zündleitungen wurden wesentlich vervollkommnet und die

---

[1]) Brialmont macht im Werke „*Progrès de la défense des États etc.*" auf kleine Ventilatoren mit großer Rotations-Geschwindigkeit aufmerksam, welche man in den Gängen aufstellen kann und welche die frische Luft durch Metallröhren von $6cm$ Durchmesser bis auf $100m$ Entfernung zuführen. Bisher glaubte man wegen sonstigem Mangel an athembarer Luft die Gänge nur $32m$ weit führen zu können, wenn keine Enveloppe-Gallerie vorhanden war. Durch die Einführung der Ritter'schen Ventilatoren wurden indes die Verhältnisse wesentlich verbessert.

[2]) Tornister-Apparate. Die früher verwendeten Unschlittkerzen verpesteten die Luft. In Russland wird auch die Verwendung selbstleuchtender Stoffe vorgeschlagen.

Für das Horchen sollen sich in Frankreich die Mineure des Kryptophons und weniger scharf Hörende des Mikrophons bedienen.

Manipulation mit denselben wurde bedeutend vereinfacht. (Hier genügt wohl ein Hinweis auf die schnellbrennende und detonierende Zündschnur, dann auf die elektrische und die mechanische Zündung.)

Der (1870) vom österreichischen Genie-Obersten Ritter v. Tunkler construierte Minenförderbohrer, mit welchem Bohrlöcher von 32*cm* Durchmesser und 6*m* Länge, u. zw. nach jeder Richtung aus den Minengängen gebohrt werden können[1]), und der Minenhohlbohrer, welcher in jedem minierbaren Erdreiche Bohrlöcher von 20*cm* Weite und 21*m* Länge (selbst unter 1:3 fallend) erzeugt[2]), auch verhältnismäßig rasch in die Erde eindringt, bieten Gelegenheit für die Anwendung von Bohrminen. Die Leistungen dieser Bohrer bedeuten jedenfalls einen großen Fortschritt gegen den alten „Camouflet-Bohrer", mit welchem man nur 1·50*m* weit bohren konnte.

Sehr beachtenswert ist auch der Erdbohrer, welcher nach Vorschlag des belgischen Lieutenants Gillet[3]) mit Hilfe eines kleinen elektrischen Motors in einer Stunde 15*m* leisten und gestatten soll, in jeder beliebigen Richtung aus dem Minenstollen vorzugehen.

Elektromineur von Grasern.

Die Fortschritte der Technik ermöglichen es, für den bisher üblichen, langdauernden und umständlichen Triebbau Maschinenkräfte heranzuziehen und dadurch bedeutend größere Leistungen zu erzielen; dieses ist das ausschlaggebende Moment für die Bedeutung des Minenkrieges in der Zukunft!

In erster Linie gebürt dem ehemaligen k. und k. Genie-Hauptmann Ritter Grasern v. Strandwehr das Verdienst, hier neue Bahnen eröffnet zu haben[4]); die von ihm (1886) erfundene Stollenbohr-Maschine mit elektrischem Antriebe (Elektromineur) erregte indes

[1]) Zur Herstellung von Bohrlöchern mit dem Minenförderbohrer benöthigt man im mittleren Erdreiche (gewachsene Dammerde, Lehm- und Sandboden) für 1*m* Länge mit dem Schraubengestänge 45 bis 90 Minuten, je nachdem vertical oder unter 45° aufwärts (am günstigsten) oder horizontal, bezw. abwärts (am ungünstigsten) gebohrt werden soll. Für das Aufstellen des Bohrers im Gange sind bis zu 2 Stunden, für das Laden und Verdämmen des 6*m* langen Bohrloches $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Stunden erforderlich.

[2]) Für das Bohren in steinfreier, oder nur mit kleinen Steinen gemengter Erde, braucht man mit dem Minenhohlbohrer für die erste 6*m* lange Strecke für einen Längenmeter $^1/_2$ Stunde, für die zweite 6*m* lange Strecke für einen Längenmeter 1 Stunde und für den Rest der Strecke für einen Längenmeter 2 Stunden.

[3]) Vergl. „*Recueil*", 1897, bezw. Löbells Jahresberichte, XXV. Jahrgang.

[4]) Vergl. „Die Festung der Zukunft als Minenfestung", 1886.

wenig Interesse und erfuhr vielfach Widerspruch. Nur in „Streffleurs österreichischer militärischer Zeitschrift“ wurde derselben durch Brunner eine Zukunft zugesprochen.

Während nach Brunners „Festungskrieg“ ein 0·80*m* breiter, 1·10*m* hoher Minengang in Lehm-, bezw. festem Schotterboden in der Stunde um 1*m* vorgetrieben werden kann, und für einen 2*m* breiten, runden Minengang im festen Boden 2 bis 3 Stunden gebraucht werden, gelang es mit dem Grasern'schen Bohrer nach den vorgenommenen ersten Versuchen bei Stollen von 2*m* Durchmesser im leichten Boden um 2*m*, im schweren Boden um 1*m* vorwärts zu kommen; der Apparat wies jedoch damals noch Mängel auf, welche sich mittlerweile — nach dem heutigen Stande der Technik — wohl beheben ließen, so dass man hoffen könnte, mit der verbesserten Construction einen Fortschritt von 5*m* in 1 Stunde und einen continuierlichen Betrieb zu erzielen.

Die von Grasern geplante, ausgedehnte Anwendung der Minen im Festungskriege wird sich zwar auch mit dem verbesserten Bohrer wegen der vielfachen technischen Schwierigkeiten, des großen Bedarfes an Mineuren, an Material etc. nicht erreichen lassen; jedenfalls muss auf die großen Chancen eines oberirdischen Angriffes gegen das Grasern'sche Minensystem verwiesen werden. Dasselbe fand auch gar keinen Freund und mit dem System fiel der Bohrer.

Im Jahre 1896 wurde in Belgien der Vorschlag gemacht, die in Österreich im Jahre 1856 angestellten Versuche mit hölzernen (vom k. und k. Genie-Obersten Baron Scholl vorgeschlagenen) spitzbogigen Minengestellen, welche sich vortheilhafter als die alten, rechtwinkeligen bewiesen hatten, mit ebensolchen aus Eisen zu erneuern[1]).

Bohrmaschine von Gillet.

In jüngster Zeit fand der vom belgischen Lieutenant Gillet vorgeschlagene Minenbohrer allgemeine Beachtung. Gillet — zur Construction seines Bohrers durch jene von Grasern angeregt — strebt, wie dieser, den raschen Bau von Minengallerien mit Maschinen an und dürfte nun wohl Grasern wieder zu Ehren bringen.

Er wendet das ökonomischere Profil des Spitzbogens von 1*m* unterer, lichter Breite und 1*m* lichter Höhe an, beschränkt sich demnach zu Gunsten einer rascheren und sicheren Herstellung auf die kleinsten, zulässigen Dimensionen. Die Bekleidung dieses Profiles

[1]) Vergl. Löbells Jahresberichte, XXV. Jahrgang.

erfolgt mit Hilfe von 2*cm* starken Brettern, welche von Meter zu Meter durch eine einfache Eisen-Construction unterstützt werden; doch kann man auf eine Bekleidung im haltbaren Erdreiche verzichten.

Der Bohrapparat wird durch comprimierte Luft von 5 Atmosphären Druck und bei Anwendung eines Motors von 7 Pferdekräften betrieben. (Ein rasch zu activierender Benzin-Motor oder eine Accumulatoren-Batterie würden am besten entsprechen.) Zwei Mann genügen für den Betrieb, u. zw. einer für die Überwachung des Motors und einer für die Bedienung des Bohrers und die Bekleidung des Profiles

Der Apparat soll einen Fortschritt von 1*m* in 15 Minuten erzielen lassen, was gegenüber den vorerwähnten Daten einen viermal schnelleren Vortrieb ergibt, so dass innerhalb 24 Stunden eine Ganglänge von 96*m* erreicht werden kann. Das ist — wie Löbells Berichte anführen — eine Leistungsfähigkeit, mit welcher man, wenn sie auch nur annähernd verwirklicht wird, in Zukunft wohl rechnen könnte; dass Deguise derselben Ansicht ist, wurde schon erwähnt. Die Ventilation des Ganges besorgt derselbe Motor durch Ausstoßen der comprimierten Luft; die Beleuchtung wird ohne Zweifel leicht elektrisch erfolgen können.

Brunners System mit Horchgängen und Bohrzweigen.

Das auf Seite 523 beschriebene Minensystem ist so ziemlich auch das einzige gewesen, mit dem sich die Schule beschäftigte; die Theorie der unterirdischen Befestigung hat nur insoferne eine Neuerung zu verzeichnen, als Brunner (damals Lieutenant im 1. Genie-Regimente), in seinem schon wiederholt genannten Taschenbuche vorschlug, an Stelle dieses Systems ein solches mit Horchgängen und Bohrzweigen, Fig. 2 auf Tafel 18, dann anzuwenden, wenn es an Mineuren, Zeit und Material mangelt, um Größeres zu leisten, und das Erdreich dem Bohrer günstig ist. Hiebei werden vorerst nur die Hauptgänge, wie sonst, in Holz ausgeführt, die Zweige aber durch Kammern ersetzt, welche in Brunnen von Tag aus eingebracht und behufs späterer Ladung nach Verschüttung des Brunnens, ähnlich wie bei den alten Gallerie-Fougassen, vom Hauptgange angebohrt werden. Die Bohrzweige werden mit blechernen oder hölzernen Röhren verkleidet, die Kammer erst im Bedarfsfalle geladen. Die Hauptgänge dienen zur Behorchung des Feindes und liegen auf etwa 28*m* von einander (da man auf 14*m* noch deutlich hört), möglichst tief, um steile Bohrungen nach aufwärts zu ermöglichen. Eine *Galerie majeure* ist nicht nothwendig, aber von Vortheil. Dieses

System bietet, bei noch entsprechender Widerstandsfähigkeit, den Vortheil der schnellen Herstellung, der Ersparnis an Arbeitern und an Material, auch ergeben sich geringere Schwierigkeiten hinsichtlich der Abfuhr des gewonnenen Erdreiches und der Unterbringung der sonst zahlreich erforderlichen Mineure, des Pulvers und des Materiales, Schwierigkeiten, welche bei dem Minensysteme eines Forts kaum zu bewältigen sind.

Das so hergestellte Minensystem ist vollständig geeignet, Arbeiten am Glacis zu verwehren und dadurch den Feind zum unterirdischen Vorgange zu zwingen und würde namentlich bei Forts von besonderem Werte sein.

Es ist natürlich auch der angriffsweise Vorgang nicht ausgeschlossen, wenn man Kräfte und Mittel hiezu hat, da man ja aus den Hauptgängen an jeder Stelle Zweige ausbrechen kann.

Der Minenkrieg.

A. Der Angriff.

Die älteren Angriffsmethoden, u. zw. der unterirdische Angriff mit Gängen, der oberirdische (Boule'sche) mit Angriffsbrunnen, der gewaltsame Angriff und der Handstreich gegen ein Minensystem sind — wenigstens der Hauptsache nach — aus Brunners Lehrbuch vom „Festungskrieg" allgemein bekannt.

Es werden daher hier nur einige Vorschläge zur Bewältigung eines feindlichen Minensystems, von welchen die jüngeren Officiere kaum Kenntnis erlangt haben dürften, besprochen werden.

Der Wermann'sche Angriff[1]), Fig. 6. Der k. und k. Genie-Oberst v. Wermann geht mit Hauptgängen gegen jene des Vertheidigers vor, schützt sie jedoch nicht — wie im gewöhnlichen Angriffsverfahren — durch Seitengänge, sondern durch Sappen, welche in den Bereich der vordersten Vertheidigungsminen reichen. An den Sappen-Teten werden Brunnen b_1 und b_2 abgeteuft und deren Wände mit starken Pfosten (8 bis 10*cm*) bekleidet; sie sind daher sehr widerstandsfähig. Die Brunnen sollen den Feind veranlassen, seine Minen vorzeitig zu sprengen, widrigenfalls sie ihm durch die Brunnenminen zerstört werden. Der eigene Hauptgang wäre dann jedenfalls dadurch gesichert und kann nun rasch vorschreitend zur Anlage des 1. Ofens gelangen.

Aus dem daraus entstandenen Trichter wird sodann mit voller oder fliegender Sappe ausgebrochen und an jenem Punkte über dem

[1]) Siehe Brunners „Taschenbuch".

Hauptgange, bis zu welchem die Sprengungssphären der Gallerie-Fougassen nicht reichen, ein stark verkleideter Angriffsbrunnen *B* angelegt. Anfangs wird mit Vorsicht gearbeitet, bis der Vertheidiger die Gallerie-Fougassen gesprengt hat, sodann aber rasch der beschädigte Brunnen jedenfalls zustande gebracht, mit 300 bis 350*kg* geladen, verdämmt und gesprengt; dadurch werden der Hauptgang des Vertheidigers und die Eingänge zu den Zweigen eingestürzt. Der Trichter, mit den früheren verbunden, dient abermals als Ausgangspunkt einer Sappe, um denselben Vorgang zu wiederholen, bis durch eine überladene Gangmine die Contre-Escarpe eingestürzt ist.

Die Aussichten zum Gelingen dieses Angriffes sind günstig, wenn keine oder nur eine Reihe Gallerie-Fougassen, deren Lage man kennt[1]), vorhanden sind, das Erdreich dem Bohren ungünstig und das System seicht ist.

Statt der stark verkleideten Brunnen sind runde Brunnen, mit eisernen Reifen, welche etwa 0·5*m* von einander abstehen und mit 4*cm* starken Brettern verkleidet sind, zu empfehlen, da diese — selbst noch in der Sprengungssphäre gelegen — keine Beschädigung erlitten.

Der Maywald'sche Angriff[2]), Fig. 7. Der k. und k. Genie-Oberst Ritter v. Maywald geht aus der 3. Parallele nachts mit der fliegenden Sappe zur Herstellung zweier, gegen einen Hauptgang des Minensystems führender Schläge (Laufgräben) vor; nachdem das Ende des einen Laufgrabens auf 2*m* verbreitert wurde, wird daselbst ein runder, unverkleideter, 2*m* tiefer Brunnen abgeteuft, derselbe mit 200*kg* Pulver geladen, verdämmt und gesprengt.

Für diese Arbeiten sind gegen 5 Stunden erforderlich. Inzwischen wird das Ende des 2. Laufgrabens (auf etwa 3*m* Länge) um 2*m* vertieft und in diesem Raume nach dem Sprengen des Ofens im Brunnen 1 ein 4*m* tiefer, runder, mit eisernen Reifen verkleideter Brunnen 2 abgeteuft, mit 800*kg* geladen und gesprengt.

Der Brunnen 1 hat den Zweck, das Zustandekommen des Brunnens 2 zu erleichtern, indem er die Aufmerksamkeit und Wirkung des Feindes auf sich zieht. Wird er zerstört, so muss getrachtet werden, in dem Trichter einen neuen Brunnen zustande zu bringen und damit einen Theil des feindlichen Ganges einzuwerfen. Das Zustandebringen des Brunnens 2 (mit 10*m* Sprengungshalbmesser) erfordert 10 Stunden. Wird auch dieser zerstört, so muss im Trichter ein neuer begonnen werden, der dann Erfolg haben dürfte.

---

[1]) Was indes kaum anzunehmen ist.

[2]) Siehe Brunners „Taschenbuch".

Die Lage der Brunnen 1 und 2, welche etwa 17*m* von einander entfernt sind, richtet sich nach der beiläufigen Lage des Minenganges.

Das angegebene Verfahren wird jede Nacht auf einem etwa 20*m* weiter vorwärts gelegenen Terrainstreifen wiederholt, bis die *Galerie majeure* eingestürzt ist.

Sowohl der Maywald'sche als auch der Wermann'sche Angriff wären — wenn der oberirdische Angriff überhaupt möglich ist — dem Angriffe mit Gängen vorzuziehen, weil sie in bedeutend kürzerer Zeit zum Ziele kommen und im Kriege mit verhältnismäßig geringen Opfern ausführbar sein dürften.

Der Angriff mit Gängen und Brunnen nach Brunners „Festungskrieg" (1. bis 7. Auflage), Fig. 3 auf Tafel 18. Als Basis dieses (bei der Genie-Truppe üblich gewesenen) Minenangriffes dient ebenfalls die letzte Parallele, welche außerhalb der Wirkungssphäre der in den bestehenden, feindlichen Minengängen angebrachten Minen angelegt wird.

Aus der Parallele werden beiderseits der Capitale die Minengänge *A* ausgeführt, welche zur Anlage von stark geladenen Minen dienen.

Damit diese Minen zustande kommen, werden zur Täuschung und Bekämpfung des Gegners, ganz so wie früher, die Gänge *B*, *C* und *D* vorgetrieben.

Nach dem Sprengen des stark geladenen Ofens im Gange *A* wird nun wohl sofort mit dem Anbruche neuer Gallerien aus dem Trichter begonnen, aber auch die Pause in der Vertheidigung, welche der Explosion folgt, da durch die letztere sowohl die Schützen vom Walle, als auch die Mineure aus den Minengängen vertrieben sein werden[1]), dazu benützt, um in dem ausgeworfenen, lockeren Erdreiche der herabgefallenen Minengarbe mit flüchtiger Sappe einen kurzen bogenförmigen Laufgraben aus dem Trichter über die feindlichen, durch die erste Explosion nicht beschädigten Gänge zu führen, oder denselben rasch Minenbrunnen von 3 bis 4*m* Tiefe abzuteufen, dieselben mit 600 bis 1.000*kg* Pulver oder Dynamit zu laden und durch deren Sprengung die nächsten feindlichen Gänge von oben herab einzudrücken.

Dadurch soll ermöglicht werden, dem neu angebrochenen Hauptgange eine größere Länge zu geben, damit die zu einer großen Ladung

[1]) Zum Ventilieren des Minensystems von den durch die gesprengte Mine eingedrungenen Gasen dürfte der Vertheidiger mindestens 6 Stunden brauchen (nach den bisherigen Erfahrungen); hiezu kommt noch die Zeit, welche für das Hinausschaffen der Verwundeten und Todten aus den Gängen, für das Abhorchen des Angreifers, für die eigenen Anordnungen und Vorbereitungen, dann für das Laden erforderlich ist, so dass der Angriffsbrunnen mittlerweile längst gesprengt ist.

gehörende Verdämmung eingebracht werden könne. Es liegt nämlich die Gefahr vor, dass der zweite Ofen gegen den Trichter zu ausblast, bezw. der Angreifer aus dem vom Vertheidiger umstellten Trichter gar nicht herauskommt, wie dies bei Sebastopol der Fall war.

Dieses Verfahren wird von Trichter zu Trichter fortgesetzt; b_1 und b_2 zeigen die Lage dieser Brunnen- (Schacht-) Minen.

Der Angriff mit Gängen und Brunnen ist daher eine Verbindung des ober- und unterirdischen Angriffes, d. h. ein Verfahren, bei welchem man sich weder auf die Brunnen, noch auf die Gänge allein verlassen, sondern — selbst eine gute Vertheidigung vorausgesetzt — sicher gehen will, d. h. den Laufgraben im Hinblicke auf das leicht zu bearbeitende Erdreich in einer Zeit zustande bringt, wo feindliches Feuer nicht zu befürchten steht, und den Minenbrunnen, bevor der Gegenmineur zur Besinnung kommt.

Brunners Angriff mittels Bohrminen. Erlaubt das Erdreich das Bohren, so werden mittels Bohrmaschinen (Minenhohlbohrer[1]) aus der letzten Parallele auf einige Meter von einander etwa 12 bis 15 Bohrungen schräg abwärts ausgeführt, diese an ihrem Ende mit Dynamitladungen versehen, verdämmt und gezündet und auf diese Art die vordersten Minenzweige zerstört.

Nun kann man auf dem gesicherten Terrain mit der Sappe vorwärts gehen und aus dieser oder aus den entstandenen und verbauten Trichtern abermals Bohrungen ausführen u. s. w.

Schließlich muss doch darauf hingewiesen werden, dass der reine oberirdische Angriff gegen ein Minensystem heutzutage wegen der Vervollkommnung des Gewehr- und Geschützfeuers und des Beleuchtungs-, dann des Torpedo-Wesens, schwieriger durchzuführen sein wird, als ehedem. Das Schnellfeuer aus den nicht zerstörten Versenkpanzern, aus Hangar-Geschützen, Fahrpanzern, das Feuer aus Traditoren-Anlagen, aus anderen, in flankierenden Aufstellungen auftretenden Geschützen, das wohl niemals zum Schweigen zu bringende Shrapnelfeuer von verdeckt liegenden Mörserbatterien, das Infanterie-Feuer aus den Intervallen, die Einrichtung zum Nachtschusse, die Verwendung von Beleuchtungs-Apparaten und sonstigen Mitteln zur Beleuchtung des nahen Vorfeldes (Leuchtpistolen), endlich die wiederholte Durchführung kleiner Ausfälle,

[1]) Der französische Hohlbohrer erlaubt, aus einem 2*m* tiefen Minen-Logement einen Punkt zu erreichen, der 8·5*m* unter dem Terrain des Logements liegt. Eine solche Bohrmine mit einer durch Vorsprengung erzeugten Kammer für etwa 600*kg* kann in 36 bis 40 Stunden ausgeführt und zur Zündung hergerichtet werden.

setzen den Vertheidiger in den Stand, das oberirdische Angriffsverfahren wirksam zu bekämpfen.

B. Die Vertheidigung.

Den bisherigen Vorgang der Vertheidigung gegen die verschiedenen älteren Angriffsarten als bekannt vorausgesetzt, wird nur auf die Ergänzung desselben durch die verbesserten Minenbohrer hingewiesen.

Als Neuerung ist zunächst hervorzuheben, dass Brunner großen Wert darauf legt, in die Verdämmung, u. zw. an die Grenze der Zerstörungssphäre der eigenen Mine, eine zweite anzulegen, welche nach seinen Erfahrungen in dieser Distanz unbeschädigt bleibt; dadurch wird das Ausräumen und Ausbessern der in der beschädigten Zone gelegenen Gangtheile erspart und man ist dann sofort, nicht nur gegen den oberirdischen Angriff, sondern auch gegen das Verbauen des eigenen Trichters durch den Angreifer schussbereit.

Dasselbe schlägt Brunner auch bei Bohrminen vor.

Man wird nämlich, wenn man die vorliegende Zone mit Gängen unterminiert hat, noch an den Teten der Horchgänge gegen die ober- und unterirdischen Arbeiten des Feindes (zweimal geladene) Bohrminen ausarbeiten.

Der Vertheidiger hat es dann in der Hand, von schwach geladenen Minen bereits Gebrauch zu machen, wenn der Angreifer mit seinen Gängen sich noch in weiter Entfernung von den Horchgängen befindet; dadurch erschwert er das Zustandekommen der Angriffs-Gallerien; er lockert und verstänkert das Angriffsterrain, verleitet den Feind zum vorzeitigen Sprengen und erhält sein Minensystem unbeschädigt.

Zu bemerken wäre noch, dass Brunner vorschlägt, durch Anwendung überladener, vor dem eigentlichen Minensysteme liegender Minen einen großen Trichter zu sprengen und damit nicht nur die Gänge des Angreifers auf große Entfernungen hin zu zerstören, sondern selbst das Minen-Logement einzuwerfen; hiebei ist zu hoffen, dass der Angreifer aus dem großen Trichter, der bereits oder bald darauf von den Gängen des Vertheidigers in Front und Flanke umstellt sein wird, überhaupt nicht mehr heraus kommt, wie das bereits erwähnte Beispiel vom Minenkrieg bei Sebastopol gezeigt hat.

Um einen Erfolg zu erzielen, muss nämlich der Angreifer, damit er die nöthige Verdämmungslänge erreicht, lange Gänge vortreiben, da er nur in diesen starke Minen anwenden kann, ohne befürchten zu müssen, dass sie nach hinten ausblasen; der Vertheidiger kann ihm aber das Anbrechen neuer Gänge aus dem Trichter, welchen er mit

Gängen von allen Seiten umgeben hat, sehr erschweren, wenn nicht unmöglich machen.

In derselben Absicht schlägt Brunner auch eine Verstärkung des Minensystems durch detachierte Öfen vor, welche in folgender Weise zu geschehen hätte:

Von den Teten der Gänge und Zweige eines fertigen Minensystems, Fig. 4, auf Tafel 18, werden Brunnen abgeteuft und diese von den Gängen aus angebohrt; an der Sohle jedes Brunnens wird die Kammer und sodann die Ladung eingebracht, die Zündleitung durch das Bohrloch in die Kammer geführt, das Bohrloch verdämmt und der Brunnen wieder zugeschüttet.

Die Brunnen sind auf die erreichbare, größte Länge der Bohrlöcher (etwa 20*m*) vorzuschieben; bei dieser Entfernung von den Gängen kann der Vertheidiger von normalen oder selbst von überladenen Minen Gebrauch machen, da die Trichter ohnehin dorthin zu liegen kommen, wo der Angreifer, welcher nur mit dem Minensystem rechnet, sein Minen-Logement ausführen dürfte (20*m* + 10*m* [Explosions-Halbmesser], zusammen 30*m* vor den Teten).

Die feindlichen Gänge lässt man ungehindert vortreiben; schreitet der Angreifer zum Laden, so werden die detachierten Öfen gezündet.

In der Verdämmung der Bohrlöcher werden — wie früher erwähnt — noch Minen angelegt, bezw. wenn man größere als für Bohrminen geeignete Ladungen anwenden will, Brunnen (auf zwei Drittel des Sprengungshalbmessers des vorderen Ofens) abgeteuft.

Das Minensystem der Zukunft.

Mit Rücksicht auf den Zweck dieser Zeilen und weil sich das Hauptinteresse dem Fort zuwendet, kann wohl die Beschränkung gemacht werden, dass nur das Minensystem eines Forts in Betracht gezogen wird.

Zunächst sei nochmals auf die großen Schwierigkeiten aufmerksam gemacht, welche heutzutage die Ausführung eines Minensystems im Anschlusse an die Contre-Escarpe — was auch von Brialmont noch in seinem neuesten Werke „*Progrès de la défense des états et de la fortification permanente depuis Vauban*“ (1898), beantragt wird — von vielleicht nur 6*m* tiefen Gräben verursacht. Diese Schwierigkeiten werden sich insbesondere bei der Entfernung der Erde aus den Gängen, bei der Unterbringung des Materiales und der Requisiten und nicht minder der Mineure selbst zeigen. Viele Menschen sind — wenigstens anfangs — auf eine

verhältnismäßig kleine Fläche zusammengedrängt, wodurch beträchtliche Verluste unvermeidlich sein werden[1]). Insbesondere ist noch hervorzuheben, dass es bei einem Tag und Nacht unter Feuer stehendem Fort nicht leicht sein wird, die Mineure abzulösen oder einen Nachschub in die Gänge zu bewirken.

In Würdigung dieser Verhältnisse sah sich Brunner — wie bereits erwähnt — veranlasst (1864), sein Minensystem mit gebohrten Zweigen vorzuschlagen.

Ein solches, oder auch nur Bohrzweige vor den Flankierungs-Anlagen, werden Sicherheit geben gegen das Abteufen von Brunnen, mit welchen der Angreifer das Einwerfen der Contre-Escarpe bezweckt, dann gegen überraschende Minenangriffe; auch werden Bohrzweige zum Behorchen während des eigentlichen Minenkrieges mit Vortheil verwendet werden können.

Die Offensive des Vertheidigers soll in diesem Kampfe nach dem Vorschlage Brunners[2]) von den an die Flanken des Werkes angehängten Annexen (großer Abtheilungsgraben oder Intervall-Stellungen), welche mit einem Minenauge versehen werden, ausgehen.

Der Vorgang wäre etwa folgender:

Mit dem verbesserten Grasern'schen Bohrer (oder auch ohne einen solchen[3]) werden außerhalb des Streuungsbereiches der gegen das Fort geworfenen Bomben — also etwas seitwärts vom Glacisfuße der Flanken — Gänge (Stollen) von großem Querschnitte vorgetrieben,

---

[1]) Brunner rechnet, dass nebst dem Pulver und sonstigen Sprengmitteln noch erforderlich sind:

3.000m^2, 4 bis 5cm starke Bretter und 100 Gestelle verschiedener Größe zur Verlängerung und Herstellung von Zweigen.

250 Stück Pulversäcke.

200m^2 Bohlen zu 100 Pulverkasten.

2.500m Latten zu Leitrinnen.

1.500m, $^{15}/_{15}cm$ Verdämmungshölzer.

22.000 Sandsäcke.

300m^3 weiches Brennholz, 100 Klammern, 800 Brettnägel, 1.000 verzinnte Nägel, 2 Luftpumpen, 10 Rettungs-Apparate, 10 Reverbère-Lampen, 50kg Wachskerzen (mit hohlem Dochte), entsprechend viele Glühlichter (an Stelle der bisher gebräuchlichen Unschlittkerzen), 5 Ventilatoren (am besten mit elektrischem Antriebe), 5 Minenförderbohrer, dann

100 ausgesuchte Mineure und 200 Handlanger.

[2]) Siehe „Der Festungskrieg", 8. Auflage, Seite 87.

[3]) Bei Petersburg (Amerikanischer Secessions-Krieg 1864) ging der Angreifer mit einem 200m langen Gange unter ein Fort und sprengte es. In entsprechenden Abständen werden von der Gangdecke oder vom Tage aus Luftlöcher für die Ventilation angeordnet.

y—z, Fig. 5 auf Tafel 18, welche als Communications-Gänge und zur Verbindung mit dem Annexe dienen, bis etwas vor das Minensystem des Werkes reichen, und welche, da sie von der Beschießung weniger zu leiden haben, nicht auf die größte geforderte Tiefe verlegt zu werden brauchen. Gegen das Fort zu streicht ein Zweig y—x, der bis zur Mitte der Face gehen kann, die Basis der Vertheidigung bildet und Äste nach vorwärts sendet, mit denen man den Feind aufsucht. Dass dieser Zweig lang ausfallen wird, hat im Hinblicke auf die Leistungen der Bohrmaschine nichts zu sagen.

Gefährlich wäre einem solchen vorgelegten Systeme natürlich der oberirdische Angriff, der aber bei reger Wachsamkeit, Beleuchtung des Glacis (Leuchtpistole), bei Anwendung von Torpedos, Falldrähten, Fußangelnetzen u. s. w. wohl nicht zu fürchten ist.

Die Flankierungs-Anlage erhält ihren Schutz durch eine Anzahl von Minen, welche in den hiezu ausgeführten Bohrzweigen angelegt werden.

Der gegebenenfalls mit dem Grasern'schen Bohrer hergestellte Gang von $2m$ Durchmesser kann im festen Erdreiche eine Bekleidung ganz gut entbehren, wie ein diesbezüglich ausgeführter Versuch gezeigt hat, da auch nach mehreren Monaten noch keine Beschädigung wahrnehmbar war[1]).

Eine Bekleidung wird also nur in Ausnahmsfällen nothwendig sein.

Die Breite des Ganges gestattet auch mit Depoträumen zu sparen, da man den Schienenstrang für die Minenhunde an der einen Seite verlegen kann und die andere Seite für die Unterbringung von Bohrern, Materialien u. s. w. verfügbar bleibt. Nöthigenfalls wird man mit Cavernen, die man beiderseits des Ganges aushöhlt, das Auslangen finden.

Die Zweige erhalten ein viel kleineres Profil.

Der Angriff eines Minensystems in der Zukunft.

Aus der gegen $150m$ vor dem Graben liegenden Sturmstellung werden, (durch Triebbau oder mit einer Bohrmaschine) mehrere Gänge gegen die zu vernichtende Flankierungs-Anlage (siehe die Figur in Brunners „Festungskrieg", 8. Auflage, Seite 51) vorgetrieben und, wenn möglich — von Seitengängen begleitet — unter das Fort geführt, wie dies bei Petersburg und bei Plewna geschah.

[1]) Vergl. auch: „Erdhöhlen als granatsichere Kriegsunterkünfte" von Oberlieutenant v. Brunner in „Streffleurs Österreichische militärische Zeitschrift", Jahrgang 1896, IV. Band, Seite 21.

In dem sich entwickelnden Minenkriege benützt sodann der Angreifer jene der früher angeführten Methoden, welche ihn bei den bestehenden Verhältnissen am ehesten zum Ziele führen dürfte.

Nachschrift.

Durch den vorhin angeführten Artikel „Die Anwendung von Minenbohrern im Festungskriege" erfahren wir, dass Russland bereits in den Jahren 1844 und 1845 in Kiew unter der Leitung Todlebens Versuche mit einem Röhren-Contreminen-Systeme gemacht hat, bei welchen mit dem Bohrer des Generals Schilder in fächerartiger Anordnung 8 bis 10 Saschen (16 bis 20*m*) lange Bohrlöcher in einer Tiefe von 6 bis 10 Fuß (1·8 bis 3*m*) hergestellt wurden, um mit darin angelegten Ladungen auf die unterirdischen und oberirdischen Arbeiten des Angreifers zu wirken.

Die Versuche ergaben für den Vertheidiger ein sehr günstiges Resultat.

Auch FML. R. v. Brunner hat — ohne von diesen Versuchen Kenntnis zu besitzen — in einem, in den „Mittheilungen über Ingenieur- und Kriegswissenschaften" im Jahre 1867 veröffentlichten Aufsatze auf das Röhren-Minensystem als ein Mittel hingewiesen, welches den Angreifer zu zeitraubenden Arbeiten am Glacis und im nahen Vorfelde zwingt.

Nach Brunners Vorschlag sollten, um bei polygonalen Umrissen vor den ausspringenden Winkeln Kreuzfeuer zu erhalten und zur Beherrschung der Ausfall-Versammlungsorte und deren Rampen am Glacis, bombensichere Blockhäuser angelegt und für deren Verstärkung gleich beim Baue unter dem Glasis Thonröhren von 9 bis 12″ (25 bis 30*cm*) Durchmesser angeordnet werden, welche zur Anlage von Flatterminen zu dienen hatten, behufs Verschüttung der Sappen und der Sappeure und zur Bekämpfung der Sturmcolonnen, Fig. 6 auf Tafel 18.

Die Länge der radial ausgetheilten Thonröhren war mit 8° (16*m*), die Widerstandslinie mit 8 bis 10′ (2·5 bis 3*m*) projectiert; die Wirkungssphären der darin angebrachten Minen sollten sich kreuzen. Zu laden waren diese Thonröhren wie Bohrlöcher, mit Pulver in Blechbüchsen; die Verdämmung geschah mit Mandrins (cylindrischen Hölzern).

Brunner erwähnt hiebei auch, dass auf 5′ vom 1. Ofen eine 2., in ähnlicher Art eine 3. Ladung eingeschoben werden kann, welche durch die Explosion der vorderen Mine nicht leiden wird, wobei man sich das Ausdämmen und Wiederladen erspart.

Dasselbe wie Brunner bezweckt auch Engmann, indem er vorschlägt, die Facen der Forts mit Flatterminen zu umgeben, welche an den Teten von Bohrlöchern anzulegen sind, die man aus der Contre-Escarpe — senkrecht zu ihr — herstellt. Die vollständige Unbekanntschaft des Angreifers mit der Lage der Flatterminen, ihre schnelle Erneuerung und die Möglichkeit, in einem Bohrloch mehrere Minen anzubringen, zwingt ihn, seine Zuflucht zu unterirdischen Arbeiten zu nehmen.

INHALTSAUSZUG.

Über den Minenkrieg und dessen Zukunft.

Einleitung.
Ansichten verschiedener Autoren über die Anwendbarkeit von Minensystemen im Festungskriege der Zukunft.
Das bisherige Minensystem.
Schwierigkeit der Ausführung eines solchen Minensystems in der Jetztzeit.
Elektromineur von Grasern.
Bohrmaschinen von Gillet.
Brunners System mit Horchgängen und Bohrzweigen.
Der Minenkrieg.
A. Der Angriff.
Der Wermann'sche Angriff.
Der Maywald'sche Angriff.
Brunners Angriff mit Gängen und Brunnen.
Brunners Angriff mittels Bohrminen.
B. Die Vertheidigung.
Das Minensystem der Zukunft.
Der Angriff eines Minensystems in der Zukunft.
Nachschrift.

Das italienische 9cm bronzene Feldgeschütz M. 1880/98 [1].

(Hiezu die Tafel 19.)

Wie andere Staaten, hat auch Italien, ehe es zur endgiltigen Einführung eines neuen Schnellfeuergeschützes für die Feld-Artillerie schreitet, vorderhand die bestehenden 9cm Feldgeschütze [2]), behufs Erhöhung der Feuergeschwindigkeit, in folgender Art umgestaltet:

1. Rohr, Figuren 1, 2 und 5 auf Tafel 19. Das Zündloch ist mit einem vollen Zündlochkern verschraubt; das Patronenlager wurde entsprechend ausgenommen und in dasselbe ein kurzer, das frühere Zündloch übergreifender Futterring eingeschraubt, in welchem das Lager für den Wulst einer kurzen Patronenhülse eingeschnitten ist. Durch diese Hülsenliderung ist der Broadwell-Ring entfallen.

Um das Auswerfen der Patronenhülse zu erleichtern, ist der Laderaum hinten konisch erweitert.

Zum Auswerfen der verschossenen Hülse dienen ein oberer und ein unterer Auswerfer, welche in entsprechenden Ausnehmungen des Rohres eingelassen sind. Die Bestandtheile sind: 2 Auswerfer, 2 Achsen, 2 Druckstifte mit den zugehörigen Spiralfedern, Figuren 6, 7, 8 und 9.

2. Verschluss. Derselbe ist zur Aufnahme einer Schlagvorrichtung, sowie jener Vorrichtung, welche die Auswerfer in Thätigkeit setzt, eingerichtet worden. Die Ladebüchse ist entfallen; das rechte Ende des Verschlusskeiles wurde etwas abgenommen.

Die Schlagvorrichtung, Figuren 5 und 6, liegt in einer centralen Ausnehmung des Verschlusskeiles, welche vorn durch eine bronzene Stoßplatte, anstelle der früheren Liderungsplatte, abgeschlossen ist, in welcher eine kleinere, für den Zündstift des Schlagbolzens durchlochte, stählerne Platte eingeschraubt ist. Die Bestandtheile sind: der Schlagbolzen mit dem Zündstift, die Schlagbolzenführung, die Schlagbolzenfeder und die vordere (Rückschnell)-Feder; letztere drückt den Zündstift des Schlagbolzens nach bewirktem Schlage aus der Hülsenzündschraube in sein Lager zurück.

Die Vorrichtung, welche die Auswerfer in Thätigkeit setzt, besteht aus 2 (obere und untere) Nüssen, Figuren 8 und 9, 2 Zapfen und 2 Blattfedern, die mit 2 Schrauben im Verschlusskeile befestigt sind.

3. Lafette, Figuren 11, 12 und 14. Dieselbe hat einen umlegbaren Sporn, der Protzstock eine verbreiterte Protzstocksohle erhalten. Die Bestandtheile des Spornes sind: die beiden Backen mit dem Backenbolzen; zwischen denselben der Druckstempel, auf welchen 8 Paar Belleville-Federn aufgeschoben sind; der eigentliche Sporn, der zwischen den Backen mittels eines Bolzens hoch oder tief eingelegt werden kann.

4. Munition. Gattung (Granaten, Shrapnels und Kartätschen), Anzahl (28 G., 96 S., 6 K.) und Packung der Geschosse sind gleich geblieben. Die Patronen hingegen stecken in einer kurzen Metallhülse mit Wulst, Fig. 17 und 18; im Boden der Hülse ist die Zündschraube eingeschraubt.

---

[1]) Nach „*Istruzione sul servizio dei cannoni da 9 B. Mod. 80/98; Roma 1899*“ und: „*Istruzione del materiale e sulle munizioni etc. Parte I; Roma 1899*“.

[2]) Siehe: Schubert, „Feld- und Gebirgs-Artillerien“; ferner „Mittheilungen“. Jahrgang 1888, 3. Heft.

Bemerkenswert ist, dass die jetzige Pulverladung 0·450*kg* Filit beträgt, während selbe ehedem 0·460*kg* betrug. Die Packung der Munition ist aus den Figuren 15 und 16 zu ersehen.

Dies in allgemeinen Zügen die hauptsächlichsten Adaptierungen beim genannten Geschütze.

Es folgen nun mehrere Punkte aus der erstgenannten Instruction zur Bedienung der 9*cm* bronzenen Kanonen M. 80/98, welche theils von Interesse sind, theils die Details der Adaptierungen, sowie deren Functionierung deutlicher hervortreten lassen.

Zur Bedienung des Geschützes sind ein Geschütz-Commandant (beritten) und sechs Bedienungskanoniere (Nr. 1 bis 6) erforderlich. Die Nrn. 4, 5 und 6 heißen auch Munitions-Zuträger. Bei aufgesessener Bedienung sitzen Nr. 3 und Nr. 4 auf den Achssitzen der Lafette, Nr. 1, 2 und 5 auf der Protze, Nr. 6 am Stangenhandpferd (Aufsitzen von rechts). Der Geschütz-Commandant überwacht alle Handlungen der Bedienungsmannschaft, tempiert die Zeitzünder, regelt die Aufeinanderfolge der Schüsse beim Einzelfeuer *(fuoco a volontà)* etc.

Nr. 2 ist der eigentliche Richtkanonier; er stellt den Aufsatz, richtet das Geschütz, feuert ab, stellt den Sporn hoch oder tief.

Die Munitions-Zuträger nehmen die Munition aus der Protze (Munitionswagen), versehen daselbst die Zünder der Geschosse mit der Zündschraube, tragen die Geschosse stets im Laufschritte zum Geschütz und bewirken das Laden.

Nr. 1 handhabt den Richtbaum, Nr. 3 bewirkt das Öffnen und Schließen des Verschlusses.

Die Instruction erwähnt noch einen 8. Soldaten als Munitions-Aufseher, welcher die Munitionskasten zu öffnen, die Schachteln mit den Zündschrauben und die Munition zurecht zu richten hat und für die richtige Ausgabe verantwortlich ist.

Öffnen und Schließen des Verschlusses. Zum Öffnen des Verschlusses wird zuerst der Kurbelsteller gehoben und umgelegt, hierauf die Verschlusskurbel nach links umgedreht, bis ein Widerstand verspürt wird, der Verschlusskeil nun so weit herausgezogen, als es die Grenzschraube *(vite di ritegno)* erlaubt, u. zw. geschieht dies in zwei Tempi, nämlich die erste Hälfte des Weges mit mäßiger Geschwindigkeit, den übrigen Theil aber mit größerer Schnelligkeit, um dadurch ein sicheres Functionieren der Auswerfer, somit das Auswerfen der Hülse nach dem Schusse, zu erzielen.

Aus den Figuren 6, 7, 8 und 9 lassen sich folgende Vorgänge bei diesen Bewegungen des Verschlusskeiles entnehmen: Beim Herausziehen des Verschlusses stoßen die im Keile untergebrachten (obere und untere) Nüsse an die hervorstehenden Daumen der Auswerfer, welche bei Überwindung der Federkraft der Druckstifte die Patronenhülse auswerfen; beim weiteren Herausziehen des Keiles gleiten diese Nüsse über die Daumen hinweg und stellen sich hinter dieselben; hiedurch gelangen die Druckstifte wieder in Thätigkeit, und die Auswerfer treten in ihr normales Lager im Rohre zurück.

Das Schließen des Verschlusses erfolgt im entgegengesetzten Sinne; die Kurbel wird am Ende des Weges so lange nach rechts umgedreht, bis die Deckplatte mit der Mantelfläche des Rohres in Berührung kommt und hierauf der Kurbelsteller herabgelassen.

Aus den Figuren lässt sich nun ersehen, dass beim Vorstoßen des Verschlusskeiles die in ihm gelagerten Nüsse an die Daumen der Auswerfer anstoßen, dass aber jetzt die Nüsse gezwungen werden, nachzugeben, wobei sie sich umlegen, und nach Passierung der Daumen durch ihre eigenen Blattfedern wieder in ihre normale Lage gebracht werden.

Da der Kurbelsteller nur zur Sicherung des Verschlusses während des Marsches dient, so entfällt das Sperren, so oft das Geschütz geladen ist und abgefeuert werden soll.

An Munition (aus der Protze oder aus dem Munitionswagen) werden vom betreffenden Munitions-Zuträger immer nur ein Geschoss und eine Patrone, in einer Munitionstasche versorgt, zum Geschütz zugetragen. Hiebei hat er nachzusehen, ob die Zündschraube der Patronenhülse vollkommen eingeschraubt ist und nicht etwa aus dem Boden derselben herausrage. Desgleichen hat er sich die Überzeugung zu verschaffen, ehe irgend ein Geschosszünder mit der Zündschraube versehen wird, dass die untere Seite des Kapselträgers 3*mm* von der unteren Öffnung der Zündschraube absteht [1]).

Das Laden erfolgt getheilt, d. h. zuerst wird das Geschoss mit der (linken) Hand bis zum Anstoßen an die Züge eingeführt, hierauf die Patrone, welche mit der rechten Hand in der Längenmitte unterstützt wird, um eine Trennung derselben von der Hülse zu verhindern, soweit eingeschoben, bis sich der Wulst der Patronenhülse in das entsprechende ringförmige Lager des Futterringes einlegt.

Das Abfeuern erfolgt mittels Abziehschnur, deren Haken durch einen Ausschnitt der Schlagbolzenführung in den Schlagbolzen eingehängt wird. Durch einen kräftigen Zug auf denselben wird die Schlagfeder gespannt und gleichzeitig die Verbindung des Schlagbolzens mit dem Haken der Abziehschnur gelöst, worauf der Schuss erfolgt.

Bei Versagern ist nach einigen Augenblicken die Abziehschnur nochmals einzuhängen und abzufeuern. Bei abermaligem Versagen ist der Verschluss zu öffnen; der Geschütz-Commandant hat nun die Hülse auszutauschen. Sollten die Versager anhalten, so ist dies ein Zeichen, dass in der Schlagvorrichtung etwas beschädigt ist. Die Behebung dieser und anderer Anstände erfolgt nach Weisungen, die weiter unten besprochen werden.

Nach dem Schusse hat man sich zu überzeugen, ob keine Gasausströmungen stattgefunden haben.

Sitzt eine Hülse so fest, dass sie durch die Auswerfer nicht ausgeworfen wird, so ist sie mittels des Wischers von der Mündung her auszustoßen.

Der Geschütz-Commandant tempiert alle ihm zugetragenen Shrapnels.

Die Patronenhülse des vorhergegangenen Schusses ist vom Munitions-Zuträger, der das Laden des nächsten Schusses bewirkt, vom Boden aufzuheben und in der Protze (Patronenverschlag) zu versorgen.

Bei Einstellen des Feuers sind bereits tempierte Shrapnels wieder auf „sicher“ zu stellen.

Das Laden bei aufgeprotztem Geschütze hat ebenfalls Eingang gefunden.

---

[1]) Siehe: Schubert, „Die Feld- und Gebirgs-Artillerien der europäischen Staaten“ 1890, Tafel 5.

Obwohl das adaptierte Geschütz, wie erwähnt, eine Spornbremse erhalten hat, ist in der Instruction nirgends Erwähnung gethan, in welchen Fällen dieselbe zur Verwendung gelangen soll; hingegen lautet der Punkt 49: Zur Verminderung des Rücklaufes kann die Fahrbremse benützt werden; zum Vorführen des Geschützes [1]) ist dieselbe wieder zu lösen und hierauf sind die Räder wieder zu sperren.

Das Ausladen, welches nur in den seltensten Fällen stattfinden soll, geschieht mittels des zusammengestellten, zweitheiligen Wischers von der Mündung aus.

Anstände während des Schießens; ihre Behebung.

Während des Schießens können mehrere Anstände auftreten, welche sogar zeitweilig die Unterbrechung des Feuers bedingen werden. Solche, sowie die Art ihrer Behebung, müssen allen Chargen, insbesondere dem Geschütz-Commandanten, bekannt sein; die Bedienungsmannschaft ist darin insoweit zu unterweisen, um bei den Manipulationen der Chargen behilflich sein zu können.

1. Gasausströmungen können zwischen Kapsel und Zündschraube, oder auch zwischen Zündschraube und Patronenhülse stattfinden; in beiden Fällen sind sie von wenig Bedeutung und erzeugen für die Dauer leichte Ausbrennungen an der vorderen Seite der stählernen Abschlussplatte im Keile; letztere ist auswechselbar.

2. Ausbrennungen. Wenn die Zündkapsel durchgeschlagen wird, so erzeugen die ausströmenden Gase und die herausgeschleuderten Metalltheilchen am Rande des Zündstiftloches starke Ausbrennungen, wodurch die verschiedenen Theile der Schlagvorrichtung in Mitleidenschaft gezogen und in ihrer regelmäßigen Functionierung behindert werden. Je nach dem Grade dieser Ausbrennungen werden entweder die Abschlussplatte oder der Zündstift, oder auch die bezüglichen Federn ausgetauscht, nachdem vorher das Lager des Zündstiftes ordentlich gereinigt wurde. Zum Reinigen desselben oder zum Wechsel einzelner Theile der Schlagvorrichtung genügt es, die Schlagbolzenführung mit dem entsprechenden Schlüssel aufzuschrauben, die Theile zu reinigen, die schadhaften zu ersetzen, endlich die Führung wieder einzuschrauben.

3. Bruch von Theilen der Schlag- oder Auswerfer-Vorrichtung. Die Batterien sind für diese Fälle mit Ersatzstücken versehen; Vorgang siehe weiter unten.

4. Lockerwerden von Schraubenmuttern. Wenn während des Schießens ein Lockerwerden der Schraubenmutter jener Bolzen bemerkt wird,

---

[1]) Nach Punkt 16 dieser Instruction hat auf das Commando „Sporn tief" (*Abassate il vomero*) Nr. 2 (bei aufgeprotztem Geschütze) den Charnierbolzen mit der linken Hand zu sich zu ziehen und mit der rechten Hand den Sporn herabzulassen, hierauf den Charnierbolzen in die ursprüngliche Stellung zu bringen. Bei abgeprotztem Geschütze (Punkt 25) ist zum Hoch- (Tief-) Stellen des Spornes zuerst der Protzstock zu heben.

Deutlicher drückt sich die zweitgenannte Instruction aus, indem, auf Seite 14, der Sporn zum Hemmen des Rücklaufes (*a frenare il rinculo*) bezeichnet wird. Daselbst ist auch zu entnehmen, dass der Charnierbolzen mit seinem quadratischen Querschnitt in einer gleichen Durchlochung des Spornes steckt und dass der Sporn nach Herausziehen des Bolzens aus dieser Durchlochung umgelegt werden kann, worauf der Charnierbolzen durch eine kleine Spiralfeder wieder in die Durchlochung des Spornes hineingedrückt wird.

welche die einzelnen Theile der Lafette zusammenhalten, so sind dieselben fest anzuziehen; ein neuerliches Lockerwerden wird durch leichtes Vernieten des Kopfes der Bolzen zu verhindern getrachtet.

Zerlegen und Zusammensetzen des Verschlusses.

Zur Reinigung des Verschlusses, zum Auswechseln von Theilen etc. ergibt sich oft die Nothwendigkeit, die Schlag- und Auswerfer-Vorrichtung zu zerlegen.

Zum Zerlegen der Schlagvorrichtung wird zuerst der Verschluss aus dem Rohre ausgehoben, hierauf mittels des entsprechenden Schlüssels die Schlagbolzenführung herausgeschraubt und nach einander die Schlagfeder, der Schlagbolzen und die vordere (Rückschnell)-Feder aus ihren Lagern herausgenommen.

Zum Zerlegen der Auswerfer-Vorrichtung muss ebenfalls zuerst der Verschluss aus dem Rohre entfernt werden; hierauf werden mittels des dazugehörigen Schraubenziehers mit doppelter Handhabe die Auswerferzapfen (Achsen) ausgeschraubt, dieselben hierauf mit der Vorsicht ausgehoben, dass die Druckstifte und die bezüglichen Federn nicht herunterfallen; nun werden die Auswerfer und die Druckstiftfedern aus ihren Lagern herausgenommen, endlich werden die im Verschlusse eingelegten Schrauben der Nuss-Blattfedern gelöst, jene der Nüsse selbst und die einzelnen Theile schließlich auseinander genommen.

Das Zusammensetzen geschieht in verkehrter Reihenfolge. Bemerkt wird: der Schlagbolzen ist mit seiner Spitze nach vorwärts und dessen Flügel gegen den Einschnitt gerichtet, einzulegen. Beim Einlegen der Nüsse in den Verschluss muss jene mit *S* (*superiore* = obere) bezeichnete von der Rinne der Grenzschraube, jene mit *I* (*inferiore* = untere) bezeichnete Nuss von der entgegengesetzten Seite eingesetzt werden. Man hat sich die Überzeugung zu verschaffen, dass die Nüsse sich frei bewegen können und dass deren bezügliche Federn functionieren.

In der Regel sind die Auswerfer, die Nüsse, die Blattfedern und die vordere Abschlussplatte nur bei dringender Nothwendigkeit (Reinigung, Auswechseln von Bestandtheilen) herauszunehmen.

Neue Ausrüstungsgegenstände.

1 Abziehschnur für 9*cm* bronzene Kanonen M. 80/98 (Raumnadel abgeschafft),
1 Schlüssel für die Schlagbolzenführung,
1 „ „ „ Schraubenmuttern der Deckplatte des Verschlusses,
1 Schraubenzieher für die Auswerferzapfen,
1 halbrunde Feile,
1 Pincette.

Reserve-Bestandtheile in der Protze.

Eine Schachtel, enthaltend:
1 Schlagbolzen mit Schlagfeder,
1 Schlagfeder,
1 vordere Schlagbolzenfeder,
1 Schlagbolzenführung,
} für die Schlagvorrichtung im Verschlusse;

in einem größeren Verschlage:
2 Schlagbolzen sammt Schlagfedern,
1 „ -Führung,
2 Blattfedern für die Nüsse,
2 Abschlussplatten für den Zündstift,
2 Schlagbolzenfedern,
2 Auswerfer,
2 Druckstifte,
2 Druckstiftfedern,
2 Nüsse,
2 Nusschrauben,
2 Blattfedernschrauben,
2 Auswerferachsen,
2 Abziehschnüre (für sich versorgt),
2 Belleville-Federn (für sich versorgt).

Im früheren Fache für die Frictionsbrandeln, die nun abgeschafft sind, liegt nun eine Schachtel, welche
12 Zündschrauben für 9*cm* Hülsen M. 80/98 und
1 Schlüssel zum Einschrauben derselben enthält.

Munitions-Ausrüstung:

			Granaten	Shrapnels	Kartätschen	Patronen
Geschütz	Lafette		—	—	2	—
	Protze		8	24	2	36
Munitionswagen	Protze		8	24	2	36
	vorderer	Wagenkasten	8	24	—	40
	hinterer		4	24	—	20
	Summa		28	96	6	132
				130		

Hand in Hand mit der Umgestaltung des 9*cm* Feldgeschützes geht Italien daran, ein neues Feld- und Gebirgsgeschütz einzuführen. Dies geht aus einem „*Le budget de la guerre en Italie*“ betitelten Artikel der „*Revue militaire*“ 1899, April, hervor, welcher bei Besprechung des Extra-Ordinariums für das Finanzjahr 1899—1900, Capitel: Anschaffung von Feld-Artillerie-Material, den bezüglichen Rapport der Budget-Commission wie folgt wiedergibt:

Für dieses Capitel ward im November 1897 eine Summe von 15 Millionen in das vierjährige Budget eingestellt, vom Kriegs-Minister vertreten, von der Budget-Commission aber zurückgewiesen. Letztere äußerte sich dahin, dass selbe alle Maßnahmen, die der Kriegs-Minister ergriffen, um das jetzige Feld-Artillerie-Material zu verbessern, bezw. die Errichtung von 90 neuen Batterien anstelle der 7*cm* Batterien, mit Befriedigung zur Kenntnis genommen habe. Es wäre indessen zu wünschen, dass die für diesen Ersatz nothwendige Zeit (ungefähr drei Jahre) vermindert werde. Der Kriegs-Minister gab zu, dass das jetzige 7*cm* Material, seit 20 Jahren im Dienste, abgenützt ist und aus der Ausrüstung auszuscheiden sei; dessen Ersatz leide keinen

Aufschub. Der Kriegs-Minister theilte der Commission alle jene Arbeiten mit, welche zur Feststellung des neuen Modells durchgeführt wurden, und erklärte ihr, dass mit der angeforderten Summe das Auslangen für den gedachten Ersatz zu finden sein dürfte, wenn auch vorderhand der genaue Preis nicht angegeben werden könne. Immerhin hat aber der Kriegs-Minister den Wunsch geäußert, dass der geforderte Credit von 15 Millionen vor dem Finanzjahre 1900—1901 nach Maßgabe der Nothwendigkeit zur Disposition gestellt werde.

Jenes Budget gelangte infolge der Unruhen im Monate Jänner und Februar 1898 nicht zur Berathung; ein neuer Bericht der Budget-Commission wurde dem Parlamente am 26. März 1898 vorgelegt, wegen der Unruhen in Mailand jedoch nicht in Verhandlung gezogen, immerhin aber das Extra-Ordinarium mit 14. Juli 1898 angenommen und das Heeresbudget am 11. Jänner 1899 im „*Giornale militare ufficiale*“ veröffentlicht.

Die neue Budget-Commission, welche das Heeres-Erfordernis pro 1899—1900 zu berathen hatte und in die Absichten des Kriegs-Ministers eingieng, beschloss, der Kammer einen Zusatzartikel zum provisorischen Heeresbudget 1899—1900 (Extra-Ordinarium) folgenden Inhalts vorzulegen:

„Eine weitere Ausgabe von 15,500.000 Lire für die Anschaffung von Feld- und Gebirgs-Artillerie-Material, welche auf das Finanzjahr 1899—1900 nachträglich zur Vertheilung gelangt, wird genehmigt.“

Aus dem Stande *(état)* der voraussichtlichen Einnahmen für 1899—1900 konnte der Schatzminister ersehen, dass nach Dotierung der verschiedenen Budgets ein Überschuss von 15 Millionen verbleibt. Diese Summe wird von diesem Jahre an dem Kriegs-Minister zur Verfügung gestellt, aber vom Gesammtbudget von 239 Millionen in Abzug gebracht werden. Für die Erneuerung des Feld- und Gebirgsgeschütz-Materiales stehen daher von nun an dem Kriegs-Minister eine Totalsumme von 18 Millionen zur Verfügung; werden hiezu noch 5,500.000 Lire des Finanzjahres 1898—1899 hinzugerechnet, so sind es im ganzen 23,500.000 Lire, welche Italien für diese Unternehmung auszugeben beabsichtigt. Das neue Material wird gänzlich im Lande selbst erzeugt werden, was der Kriegs-Minister zusagte.

Wie aus dem Zusatzartikel zu ersehen, ist auch auf die Gebirgs-Artillerie hingewiesen. Der Berichterstatter, General Afan de Rivera, der der Artillerie-Waffe entstammt, hat sich darüber wie folgt geäußert:

„Wenn die Einführung des kleinen Calibers die Gefechtsdistanzen zwischen den kämpfenden Infanterie-Truppen vergrößert und die unumgängliche Nothwendigkeit des Ersatzes des Feld-Artillerie-Materiales zur Folge hat, so erscheint es ebenso nothwendig, das Gebirgs-Artillerie-Material durch ein anderes Modell zu ersetzen, welches den neueren Forderungen über die Verwendung der Truppen im Kriege besser entspricht. Zur vollständigen Herstellung dieses Materiales werden voraussichtlich 3,500.000 Lire nothwendig sein; die Versuche, welche schon seit längerer Zeit durchgeführt wurden, werden jetzt fortgesetzt, weil für Italien der Besitz eines guten Gebirgs-Artillerie-Materiales eine militärische Nothwendigkeit erster Ordnung ist.“

Hauptmann Josef Pangher.

Neue Gebirgsgeschütze.

(Hiezu die Tafeln 20 und 21.)

Als Fortsetzung der in diesen „Mittheilungen", Jahrgang 1898, 10. Heft, vorgeführten „Neuen Gebirgsgeschütze" folgt hier die Beschreibung der Gebirgsgeschütze Maxim-Nordenfelt (Firma Vickers Sons and Maxim Limited) und Mondragon.

Von diesen beiden Geschützen beansprucht ersteres insoferne eine erhöhte Aufmerksamkeit, als es eine bereits kriegserprobte Construction darstellt.

A. 75*mm* Schnellfeuer-Gebirgsgeschütz System Maxim-Nordenfelt[1].

(Hiezu Tafel 20.)

Die Artillerie der unter dem Commando des Sirdar Herbert Kitchener während der letzten Sudan-Expedition in Verwendung gestandenen anglo-ägyptischen Truppen hatte im ersten Theile des Feldzuges folgende Zusammensetzung:

37. fahrende Batterie	6 Stück	5" (127*mm*) Haubitzen,
1 ägyptische reitende Batterie .	6 Stück	77·5*mm* Krupp'sche Kanonen,
1. und 2. ägyptische Feldbatterie	12 Stück	75*mm* Maxim-Nordenfelt-Kanonen,
2 Maxim-Mitrailleusen-Batterien	10 Stück	0·303" Maxim-Mitrailleusen.

Nach der Schlacht an der Atbara wurde diese Geschützzahl vermehrt um

die 32. fahrende Batterie . .	6 Stück	15-pfündige (76·2*mm*) Kanonen,
die 3. u. 4. ägyptische Feldbatterie	12 Stück	75*mm* Maxim-Nordenfelt-Kanonen,
1 Zug Gebirgs-Artillerie . . .	2 Stück	60*mm* Krupp'sche Gebirgs-Kanonen,
2 Maxim-Mitrailleusen-Batterien	10 Stück	0·303" Maxim-Mitrailleusen,
hiezu noch	2 Stück	40-pfündige gezogene Hinterladkanonen.

Zur Schlacht von Omdurman am 2. September 1898 standen dem Sirdar demnach 46 Geschütze und 20 Mitrailleusen zur Verfügung; von ersteren traten jedoch thatsächlich nur 34 in Thätigkeit, da die 40-Pfünder während der ganzen Campagne bei keiner Gelegenheit in Verwendung kamen.

Mit dem zur Beschreibung gelangenden Geschütze waren nach Vorstehendem vier Batterien bewaffnet, sie bildeten sonach mehr als die Hälfte der ganzen, in diesem Feldzuge entfalteten, artilleristischen Kraft.

---

[1]) Der Beschreibung liegen die nachstehend angeführten Quellen zugrunde. Die beigegebenen Figuren sind nach Photographien hergestellt, welche, ebenso wie die Quelle 1 und 2 vom hiesigen Firma-Vertreter, Hauptmann d. R. Franz Tragau, zur Verfügung gestellt wurden; obwohl dieselben ein älteres Modell dieses Systems darstellen, gestatten sie einen weitaus besseren Einblick in die Construction des Geschützes, als die den Quellen beigegebenen Figuren, von welchen sie sich übrigens bloß in ganz unwesentlichen Details unterscheiden.

Quellen:

1. „*Maxim-Nordenfelt 75mm Quick-Firing Mountain Gun.*"
2. „Neue Schnellfeuer-Feldgeschütze." Dargestellt von Emil Hartmann, königl. preuß. Oberst z. D. Als Manuscript gedruckt.
3. „Die Feldgeschütze des Generals Kitchener im Sudan-Feldzuge 1898" vom gleichen Verfasser. „Kriegstechnische Zeitschrift", Jahrgang 1898, 2. Heft.
4. „*Proceedings of the Royal Artillery Institution,*" *February 1899.*
5. „*Revue d'artillerie*", Februar 1899.

I. Material-Beschreibung.

Wie aus Deckblättern zur Quelle 1 hervorgeht, scheint außer dem von den Engländern im Sudan verwendeten Geschütz-Modelle noch ein anderes, in Bezug auf ballistische Leistungsfähigkeit von diesem einigermaßen abweichendes Modell zu bestehen. Die folgende Beschreibung bezieht sich ausschließlich auf ersteres Modell; der letzteren Construction wird durch eine besondere Rubrik in der Tabelle „Numerische Angaben" Rechnung getragen.

Allgemeines. Das Maxim-Nordenfelt'sche Gebirgsgeschütz hat ein Caliber von 75*mm* und verleiht seinen 5·67*kg* schweren Geschossen eine Anfangsgeschwindigkeit von 280*m*.

Es benöthigt zu seiner Bedienung 5 — nach Quelle 4) 9 — Mann und zu seiner Beförderung 4 Tragthiere.

Das Rohr, Fig. 1, auf Tafel 20, ist aus Vickers'schem Nickelstahl erzeugt und besteht aus einer Kernröhre, welche in ihrem rückwärtigen Theile von einem Mantelrohre umgeben ist. Letzteres enthält das Verschlusslager und besitzt keine Schildzapfen. Mantel- und Kernrohr sind miteinander in derselben Weise durch einen Verbindungsring *e* vereinigt, wie dies bei den, von der gleichen Firma hergestellten Feldgeschützen der Fall ist. (Siehe diese „Mittheilungen", Jahrgang 1895, 5. Heft.) Das mit einem Kopf versehene Vorderstück besitzt zwei ringförmige Verstärkungen *a* zur Führung des Rohres in der Jacke, Fig. 2, während das Mantelrohr in seinem rückwärtigen Theile bei *d* abgesetzt ist, um das Einschieben des Rohres in die Jacke zu begrenzen. Das Rohr besitzt zwei seitliche Fortsätze *b*, mit Durchbohrungen, in welche unterbrochene Muttergewinde eingeschnitten sind, behufs Verbindung des Rohres mit den Kolbenstangen der hydraulischen Bremse; oben ist in dasselbe ein Handhabungsring *r* eingeschraubt, an seiner unteren Fläche dürfte sich eine in Fig. 1 nicht sichtbare Leiste befinden, welche mit der Nuth *n* der Jacke, Fig. 2, correspondiert und zur Geradeführung des Rohres in der Jacke dient. Die Kernröhre enthält 30 Züge mit constantem Drall. Ob dieses Parallel- oder — wie bei dem, von derselben Firma construierten Feldgeschütz-Material — Keilzüge sind, ist den Quellen nicht zu entnehmen.

Der Verschluss ist ein Schraubenverschluss mit zweifach unterbrochenen Schraubengewinden. Eine ausführliche Beschreibung desselben ist in diesen „Mittheilungen", Jahrgang 1894, 10. Heft, enthalten.

Die Jacke, Fig. 2, ist ein aus Bronze-Hartguss erzeugter Cylinder, der das Rohr vom Absatze *d*, Fig. 1, bis einschließlich der, zunächst des Rohrkopfes gelegenen, ringförmigen Verstärkung *a* umschließt. Sie ist innen mit Schmiernuthen und mit der bereits erwähnten Längennuth *n* versehen, welche sich noch auf der Stützbrücke *st* fortsetzt.

Beiderseits des das Rohr tragenden Cylinders befinden sich, mit diesem in einem Stücke gegossen, die beiden Bremscylinder *c* für die hydraulischen Bremsen; diese besitzen constanten Widerstand, welcher durch stetig abnehmende Breite der in die Bremscylinder eingeschnittenen Züge erreicht wird. Die Füllung der Bremscylinder besteht aus 3·78*l* Öl und wird durch vorne befindliche Füllöcher *f* eingebracht. Die Kolbenstangen sind von kräftigen Spiralfedern umgeben, welche das Vorholen des Rohres nach dem Schusse bis zu dessen Anlage mit dem Absatze *d*, Fig. 1, an das rückwärtige Jackenende bewirken.

Der getrennte Transport von Rohr und Jacke erfordert eine leicht lösliche, der Rohrrücklauf hingegen eine sehr solide Verbindung der Kolbenstangen der Bremsen mit dem Rohre. Hiezu sind die rückwärtigen Enden der Kolbenstangen *k* mit unterbrochenen Schraubengewinden versehen, welche mit den entsprechenden Muttergewinden in den Durchbohrungen der Ansätze des Rohrhinterstückes in, bezw. außer Eingriff gebracht werden können. An den Handhaben *h* angebrachte, mit Federn versehene Sperrklinken hindern die Kolbenstangen an einer Verdrehung und somit auch an einer unbeabsichtigten Lösung dieser Verbindung. Der Rohrrücklauf in der Jacke beträgt 35*cm*.

Oben ist in die Jacke zunächst ihrem vorderen und rückwärtigen Ende je ein Handhabungsring *r* eingeschraubt. In diesem Detail weicht Fig. 2, welche nur einen solchen Ring zeigt, von den in den Quellen enthaltenen Figuren ab. Links vorne ist an die Jacke der Visierkornträger *v* sammt Visierkorn angeschraubt; links rückwärts trägt sie eine Hülse *l* für die Befestigung des Aufsatzes. Derselbe dürfte ein Stabaufsatz mit verschiebbarem, den Visiereinschnitt tragenden Querarm sein. Außerdem ist oben an der Jacke eine Ebene *cl* zum Aufstellen des Clinometers (Quadranten) eingeschliffen.

Die Jacke besitzt keine Schildzapfen; zur Verbindung mit der Lafette ist sie an ihrer unteren Fläche mit zwei Ösen *ö* versehen; durch diese und durch die beiden, vorne offenen Schildpfannen der Lafette wird ein Bolzen *b* gesteckt. Dieser Bolzen ist an jenen beiden Stellen, mit welchen derselbe in den Schildpfannen liegt, beiderseits so weit abgeflacht, dass er in einer bestimmten Stellung durch die Öffnungen der Schildpfannen eingeführt werden kann. Durch eine hierauf folgende Drehung des Bolzens um 90° ist die Verbindung zwischen Jacke und Lafette hergestellt, wie dies Fig. 4 verdeutlicht. Um den Bolzen in diese Lage bringen zu können und um ihn in dieser Lage festzuhalten, besitzt sein rechtes Ende einen Handgriff mit einer Sperrfeder.

Die Lafette, Fig. 3, ist eine aus Stahlblech gefertigte, starre Wandlafette, deren beide Wände durch den Protzstockschuh, zwei Querriegel und den Stirnriegel miteinander verbunden sind. Der Protzstock besitzt zwei Handhaben und eine Hülse; in letztere wird der Richtbaum, oder zum Fahrbarmachen die aus Stahlröhren erzeugte Gabeldeichsel, eingesetzt und durch einen Vorstecker festgehalten. Die Sohle des Protzstockschuhes ist mit einem starren Sporn versehen. Das im Stirnriegel angeordnete Achslager *a* befindet sich am oberen Rande der Lafettenwände; die Verbindung der Achse mit der Lafette geschieht in ähnlicher Art, wie dies hinsichtlich Festlagerung des Bolzens der Jacke angegeben wurde. (Siehe auch Fig. 5.)

Die Räder sind Holzräder mit Metallnaben und haben einen Durchmesser von 0·914*m*. An den äußeren Achsstoßbüchsen sind Öhre angebracht, um im Bedarfsfalle Zugseile einhängen zu können. Beim Schießen werden die Räder mit Hemmstricken gesperrt, um im Vereine mit der Spornwirkung das Geschütz thunlichst festlegen zu können.

Die Richtmaschine besteht der Hauptsache nach aus dem mit einem Griff versehenen Handrade, zwei Konusrädern, welche die Drehbewegung des Handrades auf eine, senkrecht zur Handradwelle gelagerte Schneckenspindel übertragen, und aus dem Schneckenkranzsector. Die Schneckenspindel lagert mit ihrem oberen, das Konusrad tragenden Ende in einem Querblech

des Stirnriegels, während ihr unterer Endzapfen in einem Schuh ruht, der seinerseits mit Schildzapfen in den Ösen *ö* der Lafettenwände gelagert ist. Der mit der Schneckenspindel im Eingriff stehende Schneckenkranzsector trägt an seinem oberen Ende einen Kopf, welcher in einen, unten an der Jacke zunächst der Stützbrücke angebrachten Schuh eingreift.

Bei den im Sudan verwendeten Geschützen scheint die Verbindung zwischen Richtmaschine und Jacke von der eben beschriebenen abweichend, und der bei unserem Belagerungsmaterial angewendeten ähnlich gewesen zu sein. Die Sicherung dieser Verbindung geschieht durch einen Verbindungsbolzen. An das untere Ende des Schneckenkranzsectors setzt sich in radialer Richtung ein Querarm an, der, in eine Klaue *k* endend, den Bolzen der Jacke umfasst.

Um den Schneckenkranzsector stets in der Symmetrie-Ebene der Lafette zu erhalten, ist er von einem Querzapfen durchsetzt, an dessen Enden je eine Spiralfeder befestigt ist; die anderen Enden dieser Federn sind am Stirnriegel angebracht. Diese der Quelle 1 entnommenen Angaben über die Centrierung des Schneckenkranzsectors stimmen mit jenen der Quellen 2 und 3 nicht überein, was auf einen in letzteren Quellen enthaltenen Übersetzungsfehler zurückzuführen sein dürfte.

Beim Zerlegen des Geschützes verbleibt die ganze Richtmaschine an der Lafette.

Die Munition dieses Geschützes besteht aus Granat-, Shrapnel- und, nach Angabe der Erzeugungsfirma, auch aus Kartätsch-Patronen. Die Patronenhülsen sind aus Messing gezogen, die Ladung ist Cordit oder Ballistit. Das Shrapnel besitzt einen Doppelzünder und enthält nach Quelle 4 164 Füllkugeln von rund 13*g* Gewicht. Aus der Übereinstimmung seines Gesammtgewichtes mit dem Gewichte des von derselben Firma für das leichte Feldgeschütz M. 1897 hergestellten Shrapnels ließe sich aber bloß auf eine Füllkugelzahl von 150 Stück schließen[1]).

Die Kartätsche ist aus Messing gezogen, mit eingelegten Stahlsegmenten versteift und enthält 355, 10 bis 13*g* schwere Hartbleischrote; ein gleichfalls aus Messing erzeugter Stoßspiegel schließt die Büchse rückwärts ab.

Die Angaben von Quelle 2 und 3, wonach der Stoßspiegel mit der Kartätschbüchse aus einem Stück hergestellt sein soll, dürfte auf einem Fehler in der Übersetzung der Quelle 1 zurückzuführen sein.

Da die numerischen Angaben über diese Kartätsche mit jenen übereinstimmen, welche sich auf die Kartätsche der leichten und schweren Type des Feldgeschützes M. 1897 beziehen[1]), so liegt die Annahme nahe, dass diese Munitions-Sorte bei allen Geschützen vom Caliber 75*mm*, welche dieser Firma entstammen, die gleichen sind. Nähere Angaben über die Munition enthält der Abschnitt II „Numerische Angaben".

Zum Auseinandernehmen des aufgestellten Geschützes wird vorerst der Aufsatz entfernt und in einer, an der Seite der Jacke befindlichen Hülse versorgt. Sodann wird die Verbindung zwischen Rohr und Bremskolbenstangen gelöst und das Rohr rückwärts aus der Jacke herausgezogen.

---

[1]) Siehe 4. und 5. Heft des Jahrganges 1898 dieser „Mittheilungen", Seite 338.

Hierauf wird die Jacke in die zulässig höchste Elevation gebracht, ihre Verbindung mit der Richtmaschine gelöst, der Bolzen *b*, Fig. 2, ausgeklinkt und um 90° gedreht und die Jacke sammt Bolzen aufgepackt. Nun werden noch die Räder abgezogen, dann wird die Achse durch Ausklinken der Handhabe und hierauf folgende Viertelkreis-Drehung frei gemacht und ausgehoben.

Das Zusammensetzen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Beförderung von Geschütz und Munition. Die Theile des Geschützes bilden 4 Tragthierlasten, u. zw.:

a) das Rohr mit Verschlussmantel, Fig. 7; *b*) die Jacke sammt Bolzen und die Gabeldeichsel, Fig. 8; *c*) die Lafette sammt Richtbaum, Fig. 9, und *d*) die Achse mit den Rädern, Fig. 10.

Die einzelnen Patronen werden in blecherne, röhrenförmige Büchsen verwahrt, welche wahrscheinlich, wie bei den Feldgeschützen dieser Firma, das Lockerwerden des Geschosses in der Patronenhülse, somit jede Verschiebung von Geschoss- und Hülsenachse verhüten sollen und zu diesem Zwecke in ihrem Innern der äußeren Geschossform entsprechend gestaltet sein dürften. Je drei solcher Büchsen sitzen in einem Blechrahmen: je zwei solcher Rahmen sind an jeder Seite des Tragsattels befestigt, wie dies Fig. 11 zeigt. Es trägt mithin jedes Tragthier 12 Schüsse oder eine Nutzlast von rund 77*kg*.

Der Tragsattel, Fig. 6 bis 11, ist ein deutscher Tragsattel und für alle hier in Betracht kommenden Lasten gleich verwendbar.

Das Abladen und Zusammensetzen des Geschützes nimmt bei ungeübter Bedienungsmannschaft $1^1/_2$ Minuten in Anspruch. Von eingeübter Mannschaft wird das Geschütz in 45 bis 50 Secunden abgepackt und zusammengesetzt.

II. Numerische Angaben.

	Nach Quelle 2 und 3	Nach Deckblättern zu Quelle 1
Rohr.		
Caliber . . . . . *mm*	75	—
Rohrlänge . . . . . *mm*	911	—
„ in Calibern . . . . . *D*	12	—
Länge des gezogenen Theiles . . . . . *mm*	618[1])	—
„ der Bohrung einschließlich Patronenlager . . . *mm*	803[1])	—
Zahl der Züge	30	—
Breite der Züge . . . . . *mm*	5·84	—
Tiefe der Züge . . . . . *mm*	0·584	—
Drallänge in Caliber . . . . . *D*	25	—
Gewicht des Rohres sammt Verschluss . . . . . *kg*	107	—

[1]) Zwischen den drei bezeichneten Zahlen herrscht keine Übereinstimmung, da $803 - 618 < 213$ ist; es müsste sonach der vorderste Theil der Hülse in den gezogenen Theil der Bohrung reichen, was ausgeschlossen erscheint. In dieser Hinsicht entspricht die Hülsenlänge 159*mm* besser.

	Nach Quelle 2 und 3	Nach Deckblättern zu Quelle 1
Lafette.		
Gewicht der Jacke . . . . . *kg*	88·2	—
„ des Lafettenkörpers . . . . . *kg*	120·2	—
„ der Räder . . . . . *kg*	64·4	—
„ der zusammengesetzten Lafette . . . . . *kg*	272·8	—
Verhältnis von Rohrgewicht zu Lafettengewicht . . . 1 :	2·55	—
Raddurchmesser . . . . . *mm*	914·4	—
Geleisweite . . . . . *mm*	812·8	—
Größter Elevationswinkel . . . . . Grade	27	—
Größter Senkungswinkel . . . . . Grade	10	—
Gewicht des zusammengestellten Geschützes . . . . . *kg*	379·8	—
Das Geschütz wird auf — Tragthieren fortgebracht. . . .	4	—
Munition.		
Gewicht der Ladung (2*mm* Ballistit) . . . . . *kg*	0·155	0·156
Geschossgewicht . . . . . *kg*	5·67	—
Gewicht der Sprengladung der Granate . . . . . *kg*	0·227	0·283
„ „ „ des Shrapnels . . . . . *kg*	0·075	0·0855
Länge der Granate . . . . . *mm*	266	273
„ „ „ in Caliber . . . . . *D*	3·55	3·64
„ des Shrapnels . . . . . *mm*	244	—
„ „ „ in Caliber . . . . . *D*	3·25	—
Gewicht der Kartätsche . . . . . *kg*	6·8	—
Zahl der Kartätschen-Füllkugeln	355	—
Gewicht der Kartätschen-Füllkugeln . . . . . *g*	10 — 13	—
Länge der Patronenhülse . . . . . *mm*	213[1])	159
Gewicht der Patronenhülse . . . . . *kg*	0·680	0·75
Specifische Querschnittsbelastung . . . . . *g* auf 1*cm*²	128·3	—
Ballistisches.		
Ladungsverhältnis	0·273	—
Anfangsgeschwindigkeit . . . . . *m*	280	—
Mündungs-Energie total . . . . . *mt*	22·7[2])	—
„ „ auf 1*cm*² Querschnitt . . . . . *mkg*	513[2])	—
„ „ auf 1*kg* Rohrgewicht . . . . . *mkg*	212[2])	—
„ „ auf 1*kg* des feuernden Geschützes. . *mkg*	60[2])	—
Rückstoßarbeit, total . . . . . *mkg*	1235[2])	—
„ auf 1*kg* Lafettengewicht . . . . . *mkg*	4·5[2])	—

[1]) Zwischen den drei bezeichneten Zeilen herrscht keine Übereinstimmung, da 803 — 618 ≠ 213 ist; es müsste sonach der vorderste Theil der Hülse in den gezogenen Theil der Bohrung reichen, was ausgeschlossen erscheint. In dieser Hinsicht entspricht die Hülsenlänge 159*mm* besser.

[2]) Gerechnet.

Auszug aus der Schießtafel.

Distanz	Abgangs-		Einfalls-		Flugzeit	End- geschwindig- keit	Bestrichener Raum für	
	Winkel						1·8*m* Zielhöhe	2·7*m* Zielhöhe
m	°	′	°	′	″	*m*	*m*	
500	1	21	1	55	1·75	266	54	81
1.000	3	19	4	15	3·66	254	24	36
1.500	5	24	7	45	5·66	243	13	20
2.000	7	49	10	55	7·74	233	9	14
2.500	10	24	14	17	9·91	225	7·3	10·6
3.000	12	59	17	44	12·14	214	5	8·4
3.500	15	34	21	15	14·46	211	4·6	7
4.000	18	33	24	57	16·83	205	3·9	5·8

III. Schlussbetrachtung.

Wie aus den „Numerischen Angaben“ entnommen werden kann, ist bei diesem Geschütze das Materialgewicht gut ausgenützt; allerdings liegen bereits Neu-Constructionen vor, welche noch höhere und daher günstigere Ausnützungswerte aufweisen. Besonders erwähnenswert ist die gute Erhaltung der Geschwindigkeit, was durch die großen Endgeschwindigkeiten zum Ausdruck gelangt und als Beweis für eine gute Übereinstimmung von Drall, Führung und Geschoss-Construction angesehen werden muss.

Die Anbringung der beiden Visierpunkte an der Jacke dürfte bei dieser Construction schwer zu vermeiden gewesen sein; immerhin kann sie nicht als besonders vortheilhaft bezeichnet werden. Indem nämlich bei diesem Gebirgsgeschütze Rohr und Jacke bei jedem Auf- und Abpacken auseinandergenommen, bezw. ineinander geschoben werden müssen, werden die hiedurch gebotenen, von Haus aus vorhandenen Spielräume im Laufe der Zeit zunehmen und schließlich zu unabsichtlichen Verstellungen von Rohr- und Jackenachse gegenüber ihrer normalen Lage führen, was für Erhaltung einer guten Schusspräcision nicht von Vortheil sein kann.

Bei der Lafetten-Construction muss die große Anhäufung von Masse in der Nähe der Lafettenstirn als günstig erachtet werden, weil hiedurch, im Vereine mit dem relativ hohen Rohr- und Jackengewicht, das Trägheitsmoment des ganzen Geschützes groß und mithin die drehende Componente des Rückstoßes, welche das Bocken und Überschlagen des Geschützes einleitet, verhältnismäßig klein ausfällt.

Die in Fig. 4 dargestellte Verbindung des Jackenbolzens sowohl, als auch der Lafettenachse mit der Lafette scheint praktisch zu sein. Der Anordnung der Lafettenachse am oberen Rande des Lafettenkörpers dürfte die Absicht zugrunde gelegen haben, die durch die hohe Lage des Rohres einerseits und durch die großen Raddurchmesser, welche das Fahrbarmachen bedingte, anderseits resultierende, große Feuerhöhe herabzusetzen und so zu einem thunlichst kleinen Lafettenwinkel zu gelangen.

Bei einer Würdigung des gesammten Materials darf nicht unterlassen werden, auf den ganz besonderen Vortheil hinzuweisen, welcher unstreitig in der Construction und Annahme des Einheitssattels für alle in Betracht kommenden Lasten gelegen ist.

IV. Kriegserfahrungen.

Aus Quelle 4, welche zwei in der „*Royal Artillery Institution*" abgehaltene Discussionen veröffentlicht, deren eine sich mit dem „*Some experiences in Egypt*" betitelten Vortrag des Majors F. B. Elmslie, Commandanten der 37. Feldbatterie, beschäftigt, während die andere den Titel: *Artillery used in recent campaigns in Egypt and its effects*" führt, lässt sich hinsichtlich der, mit dem vorbeschriebenen Materiale im Sudan-Feldzuge gemachten Erfahrungen Folgendes entnehmen:

An der Schlacht an der Atbara am 8. April 1898 haben nur zwei der eingangs erwähnten vier Gebirgsbatterien theilgenommen die beiden anderen Batterien wurden erst später aufgestellt und haben im; Vereine mit ersteren die Schlacht von Omdurman am 2. September desselben Jahres mitgemacht. Sämmtliche Batterien hatten sechs Geschütze. Die ersterrichteten Batterien haben bis Ende Juni 1898 theils bei Übungen, theils im Gefechte 80 bis 90 Schüsse aus jedem Geschütze abgegeben und bis zu dieser Zeit während der Operationen den Marsch von Kerma nach Atbara und von da zurück nach Berber (etwa 800*km*) zurückgelegt, ohne dass sich hiebei irgend ein nennenswerter Anstand ergeben hätte. Damals waren — nach einem Briefe des Majors Lawrie, später Commandant der Batterie Nr. 4, aus Kairo, 23. Juni 1898, zu schließen — die Batterien mit 12½-pfündigen (5·67*kg*) Granaten, sowie 20- und 18-pfündigen (9·07 und 8·16*kg*) *Double shells*[1]) (Doppel- oder Ringgranaten?) und endlich mit 12½-pfündigen Shrapnels ausgerüstet. Von einer Dotation mit Kartätschen wird weder bei diesen, noch bei den später hinzugekommenen zwei Batterien gesprochen, woraus zu schließen wäre, dass die vier Gebirgsbatterien mit dieser Munitionssorte entweder gar nicht ausgerüstet waren oder selbe niemals gebrauchten. Letztere Auffassung scheint die richtigere, da es an einer Stelle der ersten Discussion heißt, dass selbst, als die Derwische einmal bis zu 600 *Yards* (550*m*) an die Front der Batterien herankamen, „nicht Kartätschen, sondern Granaten (*common shells*) verfeuert wurden".

Nach Quelle 5 jedoch sollen gerade drei von den ägyptischen Batterien in der letzten Phase des Kampfes bei Omdurman, d. i. gelegentlich der Abwehr der großen Attaque der Derwische vom Djebel Surgham her, in wenigen Minuten gegen 80 Kartätschen (*obus à mitraille*) per Batterie verfeuert haben.

Hinsichtlich des Entsprechens des Materials lauten die Berichte sämmtlicher vier Batterien zufriedenstellend. Auch der Sirdar Herbert Kitchener Pascha hat sich über die Verwendbarkeit dieser Geschütze

[1]) Die 18-pfündige Doppelgranate ist aus der 20-pfündigen entstanden, indem behufs Vergrößerung der Sprengladung wahrscheinlich die Fleischstärke des Geschosses vermindert wurde (der 2. Discussion zu entnehmen).

günstig ausgesprochen. In gleichem Sinne lautete auch die Auskunft, welche nach Quelle 3 deren Verfasser, dem königl. preußischen Oberst z. D. Emil Hartmann, gelegentlich seiner Anwesenheit bei einer am 29. Juni 1898 am Schießplatz zu Eynsford abgehaltenen Schießübung seitens des Commandanten der 2. Gebirgsbatterie persönlich zutheil wurde.

Wohl wurde den Geschützen von einer Seite der Vorwurf gemacht, dass sie keine Rücklaufhemmvorrichtung hätten und deshalb bedeutend zurückspielten (am Schießplatz zu Eynsford soll dieser Rücklauf auf Grasboden bis zu 2·75*m* nach jedem Schuss betragen haben); es scheint daher auch der Wunsch nach einer eigenen Rücklaufbremse laut geworden zu sein. Es äußerten sich jedoch alle Batterie-Commandanten dahin, dass sich die Batterien durch diesen Rücklauf nicht besonders belästigt gefühlt hätten, u. zw. — wie an anderer Stelle bemerkt wird — wahrscheinlich deshalb nicht, weil ausreichend Bedienung vorhanden war, um die Geschütze jedesmal rasch in die Feuerstellung vorzubringen, ohne die Mannschaft zu ermüden.

Es wird auch berichtet, dass die Geschütze sich häufig überschlugen, und es scheint — wie dies aus einer Bemerkung des Sirdar hervorgeht, welche sich gegen die Anbringung von Rücklaufbremsen, dafür aber für eine Zweitheilung der Lafette behufs Verlängerung dieser ausspricht — der Wunsch nach Abhilfe gegen das Überschlagen ein dringenderer gewesen zu sein, als jener nach einer Rücklaufbremse, deren Anbringung das Überschlagen auf keinen Fall verhindern würde.

Eine Unzukömmlichkeit, welche sich bei den zwei zuerst in Thätigkeit getretenen Batterien bemerkbar machte und darin bestand, dass die Kolbenstangen der Bremsen das Bestreben zeigten, sich zu verdrehen und sonach die Lösung der Verbindung mit dem Rohre herbeizuführen, wurde von der Firma schon bei den anderen Batterien durch Anbringung von „Vorsteckern“ (wahrscheinlich die in der Beschreibung angeführten, federnden Sperrklinken) behoben.

Erwähnt sei hier noch eine, mit dem bisher Gesagten einigermaßen in Widerspruch stehende Behauptung des Verfassers von Quelle 2 und 3, welcher beim Schießen in Eynsford beobachtet haben will, dass „der Spaten am (Protzstock-) Schuh sich insoferne vollständig bewährte, als er, im Vereine mit den um die Räder gelegten Bremstauen, den Rücklauf des Geschützes zwar verhinderte, „„jedoch machte dieses beim Eintreten des Geschosses in die Züge die bekannten (?) Sprünge zur Seite““, weshalb es für jeden Schuss wieder in die richtige Stellung gebracht werden musste, was für das Laden, Zielen und Abfeuern einen vermehrten Zeitaufwand erforderte.“ Der Commandant der 2. Batterie soll hiezu bemerkt haben, dass diese „kleinen Seitensprünge“ kaum einen nennenswerten Aufenthalt in der Feuergeschwindigkeit verursacht hätten, zumal diese nicht übertrieben werden dürfe, weil dadurch leicht eine Beeinträchtigung der Wirkung einträte und die Munition im entscheidenden Falle doch zu kostbar sei.

Was die Munition betrifft, so sollen sich die auch in England häufig gegen die Einheitspatronen vorgebrachten Einwendungen nicht bestätigt haben; es hat nämlich eine Lockerung der Geschosse in den Hülsen nicht stattgefunden.

Die Munitions-Dotation war, ebenso wie ihr Verbrauch, ein ausgiebiger. Die unmittelbare Ausrüstung der Batterien bestand in 100 Schüssen per

Geschütz — macht 600 Schüsse für 1 Batterie — und da ein Tragthier nach Vorstehendem 12 Schüsse fortbringt, ergibt dies 50 Tragthierladungen für jede Batterie. Die Munitions-Colonnen, in welchen Kameele als Tragthiere verwendet wurden, führten je 100 Schüsse per Geschütz mit sich; außerdem befanden sich noch auf Barken verladen in der Nähe am Zareba (bezieht sich auf die Schlacht an der Atbara) noch 200 Schüsse für jedes Geschütz. Nach Quelle 5 betrug die Gesammt-Munitions-Dotation für 1 Geschütz 300 Schüsse.

Was den Munitions-Verbrauch anbelangt, so soll beispielsweise die Batterie 4 im ganzen 913, also mehr als 150 Schüsse aus jedem Geschütze verbraucht haben. Von dieser Summe entfielen auf die Schlacht von Omdurman allein 513 Schüsse. Die normale Feuerschnelligkeit im Batteriefeuer — d. s. die bei dieser Feuerart in der Batterie eingehaltenen Feuerpausen von Schuss zu Schuss — betrug nach Angabe eines englischen Officiers 1 Schuss in 5 Secunden. (Die mit dem einzelnen Geschütze erreichbare Feuergeschwindigkeit beträgt nach Quelle 2 und 3 in 1 Minute 7 Schüsse im gezielten und 10 Schüsse im ungezielten Schnellfeuer). Der Munitions-Nachschub entsprach den Anforderungen.

Nach Quelle 5 wurden in der Schlacht von Omdurman von der Artillerie im ganzen 3.500 Schüsse abgegeben, was einem mittleren Munitions-Verbrauch von 500 Schüssen für 1 Batterie und, mit Rücksicht auf die nahezu zweistündige Dauer des Kampfes, einer Feuerschnelligkeit von etwas mehr als 4 Schüssen aus 1 Geschütz in 1 Minute während der ganzen Schlacht entsprechen würde, also gerade doppelt so viel, als nach der früheren Angabe eines englischen Officiers im normalen Batteriefeuer und in der Zeiteinheit verschossen wurde. Dieselbe Quelle enthält auch die einigermaßen unwahrscheinliche Behauptung, dass eine der bei Omdurman verwendeten Batterien nahezu 1.000 Schüsse verfeuert habe.

Obwohl die Batterien auch in der Lage waren, ihre Geschütze fahrend fortzubringen, haben sie von dieser Art des Transportes nach einigen nur wenig, nach anderen gar keinen Gebrauch gemacht. Ganz besonders wird die Vortrefflichkeit des Packsattels hervorgehoben, welcher sich hinsichtlich aller hier in Betracht kommenden Lasten als Einheitssattel darstellt und sonach auch die Möglichkeit bot, im Gefechte die Rohr- und Lafetten-Tragthiere zur Durchführung des Munitions-Nachschubes heranzuziehen. Die Gesammtbelastung eines Tragthieres sammt Sattel soll 300 Pfund (rund 136*kg*) oder weniger betragen haben. Als Sattelgurten wurden ursprünglich Spagat- (Schnürl-) Gurten verwendet, später aber durch gewebte (Band-) Gurten ersetzt.

Hinsichtlich der Beobachtungen über die Wirkungsfähigkeit des Materials liegen nur wenige Äußerungen vor, aus welchen jedoch hervorzugehen scheint, dass die Geschosswirkung eine befriedigende war.

Diesbezüglich heißt es an einer Stelle:

„Das Geschütz leistete mit Shrapnels gute Dienste auf 3.600 Yards (3.300*m*) und wir fanden, dass die alte 20-pfündige Granate *(double shell)* über 3.000 Yards (2.750*m*) bei Anwendung des Clinometers unter höchster Elevation noch genau schoss. Die Anfangsgeschwindigkeit scheint wohl klein zu sein, aber sie erhält sich auf großen Distanzen gut. Ich sah noch kein

Geschütz von seiner Größe, das Ähnliches leistete". (Aus dem bereits erwähnten Briefe des Major Lawrie aus Kairo, 23. Juni 1898.)

An anderer Stelle: „In Ägypten wurde bis auf 3.800 Yards (3.500*m*) excellentes Shrapnelfeuer [1]) abgegeben." (Aus Mittheilungen, welche von der Erzeugungs-Firma, deren Vertreter die Expedition mitmachte, zur Discussion geliefert wurden.)

B. 70*mm* Schnellfeuer-Gebirgsgeschütz System Mondragon.

(Hiezu Tafel 21.)

Das Geschützsystem Mondragon ist von der mexicanischen Regierung für die gesammte artilleristische Ausrüstung dieser Republik angenommen worden und sonach bestimmt, dort das bisherige Geschütz-Material System de Bange zu ersetzen. Oberstlieutenant Mondragon, der Constructeur des neuen Systems und gegenwärtig Director des Arsenals in Mexico ist ehemaliger Schüler der Militär-Schule von Chapultepec. Nachfolgende Beschreibung bezieht sich ausschließlich auf die 70*mm* Gebirgskanone des Systems Mondragon, deren Lieferung den „*Acieries de la Marine de St. Chamond*" übertragen worden ist.

Als alleinige und in ihren Angaben mitunter dürftige Quelle stand das 13. Heft, Jahrgang 1898/99, von „*Le Génie civile*" zur Verfügung.

I. Material-Beschreibung.

Allgemeines. Das Geschütz hat ein Caliber von 70*mm* und verleiht seinen 4·3*kg* schweren Geschossen eine Anfangsgeschwindigkeit von 280*m*; es hat eine zweitheilige Lafette und wird auf vier Tragthieren fortgebracht.

Das Rohr besteht aus einer Kernröhre und einem Mantelrohre, welches die Schildzapfen trägt; es ist, ebenso wie der Verschluss, aus geschmiedetem, gehärtetem und hierauf nachgelassenem Specialstahl von St. Chamond erzeugt. Am rechten rückwärtigen Ende des Bodenstückes ist die Aufsatzführung (Aufsatzcanal und Aufsatzgetriebe) *l*, Fig. 13 bis 16 auf Tafel 21, angebracht und unter dieser eine kleine schiefe Ebene in der Bodenkante ausgespart; an seinem linken rückwärtigen Ende besitzt der Mantel zwei Öhre für den Charnierbolzen der Verschlussthür. Das Visierkorn befindet sich auf einem, am langen Felde des Kernrohres aufgezogenen Ring. Die Visierlinienlänge beträgt 600*mm*.

Das ganze Rohr würde nach dem Texte 15 Caliber lang sein, was der Zahl von 1.050*mm* entspräche; nach Fig. 17 hingegen betrüge die Rohrlänge gegen 1.300*mm*. Das Rohr hat sammt Verschluss ein Gewicht von 70*kg*.

Die Bohrung enthält 24 Züge mit Progressiv-Drall. Das Lager für die Verschlusschraube besteht aus einem hinteren, cylindrischen und einem vorderen, kegelstutzartigen Theil; ersterer ist in den Mantel, letzterer in die Kernröhre eingeschnitten. Beide Theile sind mit unterbrochenen Muttergewinden versehen, u. zw. derart, dass den sechs glatten Sectoren des cylindrischen, sechs Gewindsectoren des konischen Theiles gegenüberstehen. Hiedurch soll

[1]) Nach Quelle 5 waren von den bei Omdurman abgegebenen 3.500 Schüssen mehr als 3.000 Shrapnel-Schüsse.

erreicht werden, dass der auf die Verschlusschraube ausgeübte Druck der Pulvergase zur Hälfte auf den Mantel und zur Hälfte auf die Kernröhre übertragen wird. In die linke Seite des Verschlusslagers ist nach der ganzen Länge desselben die Nuth für den Patronen-Auswerfer eingeschnitten; sie enthält etwa in ihrer Längenmitte den Anschlag *i* für die Auswerferkralle *h*, Fig. 15.

Der Verschluss besteht aus der Verschlusschraube *s*, Fig. 12 bis 16, der Verschlussthür *b*, mit Sicherungsriegel *r*, Fig. 15, der Verschlusskurbel *a*, dem Schlagbolzen sammt Feder *g*, dem Hammer *f* und dem Patronen-Auswerfer *h*.

Die Verschlusschraube ist zur Aufnahme des Schlagbolzens sammt Feder achsial durchbohrt. An ihrer hinteren Fläche besitzt sie mehrere Ausnehmungen. Von diesen dient die links befindliche, nach einer Schraubenfläche gestaltete, für den Eingriff des mit Rolle versehenen Zapfens *d*, Fig. 15, der Verschlusskurbel; die rechte, zum Umfange der Verschlusschraube concentrisch angeordnete, für den Durchgang des Sicherungsriegels; die bei geschlossenem Verschluss unten befindliche endlich für den Eintritt des kurzen Hammerarmes beim Abfeuern, Fig. 12.

Die Verschlussthür ist um den, in den Öhren am Mantelrohre gelagerten Charnierbolzen *e*, Fig. 14 und 15, drehbar und besitzt an ihrer Innenfläche Muttergewinde zur Verbindung mit der Verschlusschraube, die Lager für die Kurbelachse *c*, Fig. 14 und 15, den Sicherungsriegel und den Hammerdrehbolzen, dann je eine Durchbohrung für den Durchgang der Hammerspitze und des Kurbelzapfens, endlich eine kleine Ausnehmung für den Daumen der Federklinke an der Verschlusskurbel. Links endet sie in einen Zahn, welcher die Thätigkeit des Patronen-Auswerfers beim Öffnen des Verschlusses einleitet.

Der Sicherungsriegel lagert mit seiner Feder in der am rechten Ende der Verschlussthür befindlichen Ausnehmung; rechts endet er in einen mit einer Abschrägung versehenen Schnabel *k*, Fig. 14 bis 16, links ist er gabelförmig gespalten und umgreift bei nicht vollkommen geschlossenem Verschlusse den Schlagbolzen in einer, für diesen Zweck an letzterem ausgeschnittenen, ringförmigen Nuth, wodurch er jede Bewegung desselben verhindert. In dieser Stellung wird der Sicherungsriegel durch den, gegen links ausgeübten Druck der ihn umgebenden Spiralfeder erhalten.

Die Verschlusskurbel ist in der Verschlussthür um eine Achse *c*, Fig. 14 und 15, drehbar gelagert, ihr linkes Ende bildet einen, von einer ringförmigen Stahlrolle umgebenen Zapfen *d*, Fig. 15, welcher mit dem an der hinteren Fläche der Verschlusschraube befindlichen, nach einer Schraubenfläche geformten Einschnitte in Eingriff steht.

Nahe ihrer Längenmitte ist die Verschlusskurbel für den Durchgang der Hammerspitze konisch durchlocht; am rechten Ende trägt sie den Handgriff mit der Federklinke *m*, Fig. 14 bis 16. Letztere stellt einen Winkelhebel dar, welcher um einen in der Kurbel befindlichen Zapfen drehbar ist. Der eine Hebelsarm ist nach aufwärts rechtwinklig abgebogen und wird von einer, im Handgriff der Kurbel gelagerten Bandfeder, Fig. 16, stets nach außen, das heißt vom Handgriff weggedrückt; der zweite Hebelsarm endet in einen Daumen *n*, Fig. 14 und 16, der bei geschlossenem Verschluss in

die bereits erwähnte Ausnehmung der Verschlussthür einklinkt. Zwischen dem Handgriff und der Durchlochung für den Durchgang der Hammerspitze ist an der Kurbel der Kurbelzapfen *z*, Fig. 14, befestigt.

Der Schlagbolzen ist von einer schwachen Spiralfeder umgeben, welche bestrebt ist, ihn zurückzudrücken.

Der Hammer ist zwischen zwei herabreichenden Backen der Verschlussthür drehbar gelagert; er bildet einen Winkelhebel, dessen längerer Arm in den schweren, mit einer Spitze versehenen Hammerkopf endet, während der kürzere jede Drehung des Hammers verhindert, so lange der Verschluss nicht vollkommen geschlossen ist, da er erst bei dieser Stellung der Verschlusschraube in den Ausschnitt in dieser eintreten kann.

Nahe dem Knie des Winkelhebels befindet sich das zum Einhängen der Abziehschnur bestimmte Öhr.

Der Patronen-Auswerfer theilt sich in den Auswerferkörper *o*, Fig. 15, und die Auswerferkralle *h*, Fig. 12, 15 und 16. Beide Theile sind charnierartig verbunden. Der Auswerferkörper wird in der entsprechenden Nuth des Verschlusslagers gerade geführt und endet hinten in eine Nase, gegen welche der Zahn der Verschlussthür beim Öffnen des Verschlusses stößt.

Functionierung des Verschlusses. Bei geschlossenem Verschlusse liegt der Handgriff der Kurbel rechts und die Kurbel ist mit der Verschlussthür verklinkt. Der Sicherungsriegel ist durch das beim Schließen erfolgte Aufeinanderwirken der Abschrägung seines Schnabels und der an der rechten Kante des Bodenstückes befindlichen schiefen Ebene, sowie durch den Eingriff des Kurbelzapfens soweit nach rechts verschoben, dass sein gabelförmiges Ende den Schlagbolzen frei gibt. Jetzt befindet sich auch der kürzere Arm des Hammers gerade gegenüber dem bezüglichen Ausschnitte an der Verschlusschraube. Es kann somit abgefeuert werden. Nach Abgabe des Schusses drückt die den Schlagbolzen umgebende Spiralfeder diesen aus dem Boden der Patrone heraus.

Öffnen. Durch den beim Umfassen des Handgriffes auf die Federklinke ausgeübten Druck wird letztere ausgeschaltet, die Verschlusskurbel kann nun für sich allein um ihre Achse nach links gedreht werden. Hiebei bewegt sich der mit der Stahlrolle versehene Zapfen der Kurbel in dem schraubenförmigen Einschnitt an der Rückfläche der Verschlusschraube und bewirkt hiedurch die zum Öffnen der Verschlusschraube nöthige Zwölftel-Umdrehung derselben. Durch das bei Beginn der Kurbelbewegung erfolgende Heraustreten des Kurbelzapfens aus seiner Ausnehmung in der Verschlussthür wird der Sicherungsriegel zum Theile freigegeben, es umfasst daher seine Gabel auch den Schlagbolzen und hält ihn fest. Bei fortgesetzter Drehung der Kurbel nimmt diese die Verschlussthür sammt der Verschlusschraube mit. Gleichzeitig hört die gegenseitige Einwirkung der schiefen Ebenen am Bodenstück und am Schnabel des Sicherungsriegels auf; letzterer wird durch seine Spiralfeder ganz nach links geschoben und verhindert, durch sein Eintreten in eine kreisrunde Ausnehmung an der rechten Seite der Verschlusschraube, eine unbeabsichtigte Drehung derselben so lange, als sie sich außerhalb des Verschlusslagers befindet. Gegen das Ende der Drehbewegung des ganzen Verschlusses trifft der Zahn der Verschlussthür auf die Nase des Auswerferkörpers, welcher nun im Vereine mit der Kralle geradlinig zurückgeht. Sobald

III. Schlussbetrachtung.

Auch dieses Geschützsystem zeigt eine relativ hohe Ausnützung des vorhandenen Materialgewichtes. Wenn auch einerseits die geringe Belastung der Tragthiere als vortheilhaft anerkannt werden muss, so scheint sie anderseits zur Ursache geworden zu sein, dass man sich mit einer nicht sehr bedeutenden Wirkungsfähigkeit begnügt hat. Dieses Opfer an Leistungsfähigkeit zu Gunsten der Erleichterung des Materials mag jedoch durch die in Betracht kommenden, schwierigen Communications-Verhältnisse immerhin begründet sein. Den Rohrbau betreffend, wäre zu erwähnen, dass durch die Lagerung der Verschlussschraube im Seelenrohre und Mantelrohre der Hauptvortheil der Mantel-Construction, welcher doch in der Entlastung der Seelenröhre von dem durch den Verschluss beim Schusse ausgeübten Längenzuge besteht, verloren geht.

Hinsichtlich der Lafetten-Construction ist zu bemerken, dass der durch Zweitheilung der Lafette erzielte kleine Lafettenwinkel ein günstiges Verhältnis zwischen der drehenden und der Rücklauf-Componente des Rückstoßes zur Folge hat, wodurch das Bocken der Lafette bedeutend herabgemindert wird. Während bei unserem Feldgeschütz (ohne Spornbremse) sich die Größe der Dreh-Componente zum Gesammtgasdrucke verhält wie 49 : 92, beträgt dieses Verhältnis hier bloß 12 : 35. Die Verbindung beider Lafettentheile ist eine genügend starke. Das von diesem Querschnitte aufzunehmende Moment beträgt etwa 3*mt*. Die Beanspruchung der Klauen dürfte sich, wie aus einer Annahme für ihre Abmessungen und darauf gestützter Berechnung hervorgeht, 6*kg* auf $1mm^2$ nicht überschreiten, hält sich also innerhalb Grenzen, welche im Maschinenbau allgemein gebräuchlich sind. Nach der Widerstandsfähigkeit dieses anscheinend wundesten Punktes des ganzen Systemes zu schließen, dürfte die Annahme gerechtfertigt sein, dass auch die übrige Construction solid ausgeführt ist.

Hauptmann Fritsch und Hauptmann Reisinger.

Überwindung künstlicher Hindernisse.

(Aus dem „Russischen Ingenieur-Journal", Jahrgang 1897, 12. Heft.)

Die Verrichtungen technischer Truppen, welche die Überwindung künstlicher Hindernisse bezwecken, lassen sich im allgemeinen in zwei Hauptgruppen zusammenfassen:

1. Beseitigung der Hindernisse durch Artillerie-Feuer, durch Sprengung oder mit Hilfe von entsprechendem Werkzeuge oder Geräthe und

2. Gangbarmachung der Hindernisse durch Überdeckung oder Ausfüllung derselben.

Obwohl alle angeführten Arten in den Vorschriften und Instructionen empfohlen und von technischen Truppen geübt werden, so sind doch in den einschlägigen Publicationen meistens Meinungen vertreten, welche die Überwindung von Hindernissen durch Ausfüllung derselben (mit Stroh-, Heu-, Reisigbündeln etc.) aus dem Grunde verwerfen, weil diese Art nebst bedeutenden Arbeitskräften auch noch viel Material und Zeit erfordert. Die Ursache dessen schreibt der Verfasser dieses Aufsatzes (der russische Oberst

Wl. Małychin) dem Umstande zu, dass die Zusammenstellung der bezüglichen Instructionen nur auf Grund von Versuchen erfolgt, welche im Frieden ausgeführt werden, wobei der feindlichen Feuerwirkung — trotz des allgemein anerkannten Grundsatzes, dass Hindernisse nur dann als wirksame Verstärkungsmittel anzusehen sind, wenn sie durch eigenes Feuer kräftig bestrichen werden können — nicht entsprechend Rechnung getragen wird.

Nach Anführung der verschiedenen, in den Armeen eingeführten Arten der Überwindung von Hindernissen, was als bekannt hier nicht wiedergegeben wird, hebt der Verfasser hervor, dass die Beseitigung oder Überdeckung von Hindernissen nur dann möglich sein wird, wenn die bezüglichen Arbeiten überraschend ausgeführt werden können, oder wenn der Vertheidiger seine Stellung aufgibt; mit diesen Umständen darf jedoch nicht gerechnet werden, denn von einer Überraschung kann — sobald die Absicht des Gegners erkannt wird, zum Angriffe auf die Stellung zu schreiten — keine Rede mehr sein; wird aber die Stellung vom Vertheidiger geräumt, dann dürfte auch die Nothwendigkeit der Überwindung von Hindernissen entfallen.

Die zweckmäßigste und unter allen Verhältnissen anwendbare Art der Überwindung von Hindernissen ist nach Ansicht des Verfassers die Herstellung von Übergängen durch Ausfüllung der Hindernisse.

Diese Art bietet folgende Vortheile:

1. Als Mittel zur Erreichung des Zweckes kann jedes vorgefundene Material dienen (Heu-, Stroh-, Reisigbündel, Faschinen, Sandsäcke etc.).

2. Die gesammte Mannschaft hat dieselbe Arbeit zu verrichten (Zutragen und Werfen des Materials), wodurch die Nothwendigkeit einer verschiedenartigen Ausbildung entfällt.

3. Es entfällt auch die Nothwendigkeit der Zusammenstellung eigener Arbeiter-Abtheilungen, dann der Einhaltung einer bestimmten Reihenfolge der zu verrichtenden Arbeiten.

4. Jeder Mann kann ohne besondere Ausbildung als Arbeiter verwendet werden.

5. Der Verlust einzelner Arbeiter ist hier ohne Bedeutung, da die Arbeit dadurch nicht gestört wird.

6. Der getragene Gegenstand kann dem Tragenden eine, wenn auch nur geringe Deckung bieten.

7. Dieser Vorgang ist bei allen Hindernissen anwendbar.

8. Stößt der Angreifer unverhofft auf neue Hindernisse, so wird er dennoch nicht aufgehalten, da hinter ihm noch ganze Colonnen mit Material folgen.

Den Gang solcher Unternehmungen im Ernstfalle schildert der Verfasser wie folgt:

Sobald der Angreifer sich bezüglich der Wahl der anzugreifenden Objecte entschieden hat, stellt er die Sturmcolonnen zusammen, deren Spitze (Schützenkette) die vorne befindlichen Abtheilungen des Vertheidigers zu vertreiben trachtet, und den Vormarsch der übrigen Theile der Colonnen deckt.

Der Schützenkette folgt unmittelbar die Arbeitercolonne, welche nichts anderes ist, als ein Theil der Sturmcolonne selbst, und von der letzteren sich nur dadurch unterscheidet, dass jeder Mann mit entsprechendem Material zum Ausfüllen der Hindernisse ausgerüstet ist.

Diese Colonne setzt ihren Vormarsch unaufhaltsam fort, wobei jeder Mann, am Hindernisse angelangt, das von ihm getragene Material hineinwirft und vorzudringen sucht.

Ist ein weiteres Vorgehen augenblicklich nicht möglich, dann bleiben die vorderen Männer, ohne an bestimmte Plätze gebunden zu sein, bis zur Gangbarmachung des Hindernisses stehen, worauf sie sich der vorbrechenden Colonne anschließen.

Wenn auch der beschriebene Vorgang viel Material und Zeit erfordert, so fällt dieser Nachtheil doch viel weniger ins Gewicht, als die Schwierigkeiten, welchen man bei Anwendung aller anderen Verfahren begegnet und die selbst den Erfolg in Frage stellen können.

Begnügt man sich mit der geschilderten Art der Überwindung von Hindernissen, dann wird auch die Ausbildung der Truppe eine wesentlich einfachere sein, und wird sich auf die Unterweisung der Mannschaft bezüglich der zweckmäßigsten Tragart des Materials, bei gleichzeitiger Ausnützung desselben zur eigenen Deckung, und auf eine entsprechende Übung im geschickten Werfen des Materials beschränken.

Inwieweit die Schlussfolgerung des Verfassers mit den Ansichten der russischen militärischen Kreise übereinstimmt, geht aus nachfolgender Bemerkung der Redaction des „Russischen Ingenieur-Journals“ hervor:

„Wenn auch die Zweckmäßigkeit der Überwindung von Hindernissen durch Ausfüllen derselben zugegeben wird, so kann anderseits der gänzlichen Vernachlässigung aller übrigen Verfahren, welche, wenn auch nur ausnahmsweise zur Anwendung gelangen können, nicht zugestimmt werden, da sie gegebenenfalls infolge der gänzlichen Entfremdung der Truppe noch größere Schwierigkeiten bieten würden, als gegenwärtig.“

Bei dieser Gelegenheit sei hier auf das Lehrbuch „Leitfaden für den Unterricht in der Feldbefestigung“ von Feldmarschall-Lieutenant Ritter v. Brunner hingewiesen, worin der Autor gelegentlich der Besprechung verschiedener Arten der Überwindung von Hindernissen unter anderem Folgendes anführt:

„Ohne Leitern und ohne Stroh- oder Reisigbünde, welche die Infanterie-Pionniere rasch erzeugen können, soll keine Abtheilung zum Sturme auf ein festes Object vorgehen.“ Oberstlieutenant Strzechowski.

Motorwagen für Militär-Zwecke.

Die Erprobung von Motorwagen für Militär-Zwecke wurde bereits in Frankreich und Deutschland angeordnet und durchgeführt; so wurden z. B. vor den großen deutschen Manövern des Jahres 1898 für den Verpflegsnachschub Motorwagen probeweise verwendet, doch war das Resultat dieser Versuche kein ganz zufriedenstellendes. Störend war der Ersatz und die Mitnahme von größeren Mengen Benzin; auch konnten diese Wagen wegen ihres großen Gewichtes nur auf guten Straßen bewegt werden. Auch in England wendet man den Motor-Lastwagen große Aufmerksamkeit zu;

es wurden dortselbst (nach der englischen „Industrie- und Eisen-Zeitung“) zwei automobile Fahrzeuge für militärische Zwecke construiert.

Das eine Vehikel ist ein vollkommen gepanzerter Beobachtungswagen, für die Operationen in Ägypten bestimmt und soll auf Schienen des dortigen Eisenbahnnetzes laufen. Der Wagen nimmt zwei Officiere und einen Mann auf und wird durch einen kleinen Benzin-Motor betrieben. Er besitzt eine Maximalgeschwindigkeit von 40*km* in der Stunde. Das Fahrzeug ist mit einem schnellfeuernden Maxim-Geschütze ausgerüstet, welches auf einer Drehscheibe ruht, so dass mit demselben nach jeder beliebigen Richtung gefeuert werden kann. Der Wagen ist vollkommen selbständig und automatisch in allen seinen Theilen.

Das andere Fahrzeug ist von größeren Dimensionen und bestimmt, auf gewöhnlichen Landstraßen zu laufen. Betrieben wird dasselbe durch einen Benzin-Motor von 18 HP. Die vorderen und hinteren Räder sind zum Steuern, die Seiten- und Mittelräder für den Antrieb eingerichtet.

Zwei größere Maxim-Geschütze sind so angebracht, dass nach allen Richtungen gefeuert werden kann, indem dieselben auf Drehgestellen ruhen, die von einander unabhängig sind.

Ein Panzer von 6′ Höhe, von der Achse an gemessen, umgibt vollständig das Fahrzeug. Um das Ersteigen des Wagens von der Außenseite zu erschweren, sind an der Decke des Panzers, halbversenkt in denselben, Stahlrollen angebracht, welche sich frei in ihren Lagern drehen.

Dem Motor ist eine Dynamo-Maschine angehängt, welche eine elektrische Lampe mit Reflector mit elektrischem Strom versieht; der letztere kann durch Umschaltung auf die obenerwähnten Stahlrollen übertragen werden; dadurch erleidet jemand, welcher versucht, den Wagen zu erklettern, einen elektrischen Schlag. In einer vorhandenen Munitionskammer kann eine größere Zahl Patronen untergebracht werden. Erwähnt sei noch, dass bei dem Motor die elektrische Zündung Anwendung findet, und dass der Steuermann vollkommen gedeckt ist; er erhält seinen Ausblick durch entsprechend aufgestellte Spiegel im Inneren des Wagens.

In Bezug auf die Verwendbarkeit und praktische Verwertung dieser Erfindungen kann von keiner Seite ein endgiltiges Urtheil gefällt werden, da die Resultate der Erprobung dieser Fahrzeuge nicht bekannt sind. Einseitig dürfte die Verwendung jedenfalls bleiben, da durch Geschützfeuer, auch nur bei einem Volltreffer, wahrscheinlich sofort Störungen im Betriebe des Fahrzeuges auftreten dürften.

Es muss jedoch betont werden, dass der Verwendung der Motor-Lastwagen bei der Armee im Felde eine große Aufmerksamkeit von fast allen Heeresverwaltungen entgegengebracht wird.

Vorderhand erstrecken sich die Versuche nur auf die Benützbarkeit dieser Wagen als Transportmittel von Verpflegsartikeln, Verwundeten und Kriegsmaterial. Eine Rolle werden diese Wagen auch im Festungskriege zu spielen berufen sein, besonders wenn es gelingen sollte, Wagen zu construieren, welche sowohl auf Schienen, als auch auf natürlichem, festem Boden zu bewegen wären.

Die hauptsächlichsten Vortheile, welche die Anwendung von derlei Wagen bietet, sind: das große Gewicht der Ladung, welches auf denselben

verladen werden kann; die constante Leistungsfähigkeit, welche bei Anwendung animalischer Kräfte nicht möglich ist, da dem Zeitraume der täglichen Verwendung durch Erschöpfung eine Grenze gesetzt ist; die Ersparung einer großen Anzahl von Zugpferden, die entweder anderweitig zu verwenden, oder gar nicht zum Dienste in der Armee heranzuziehen wären; endlich die Möglichkeit, eine geringere Anzahl von Personen beim Train anzustellen, welche dafür leicht aus militärisch Geschulten bestehen könnten.

Zu bemerken wäre noch die Verkürzung der Colonnen durch Wegfall der Pferde und der für diese mitzunehmenden Futtervorräthe, wodurch weniger Wagen nöthig sind, und zuletzt noch die Geldersparnisse beim Benzin-Verbrauche gegenüber der Verwendung von animalischen Kräften.

Alle diese kurz angedeuteten Umstände veranlassen die verschiedenen Heeresverwaltungen, den Fortschritten des Automobilismus mit Aufmerksamkeit zu folgen und die entsprechenden Versuche durchführen zu lassen.

Hauptmann Wolf.

Fabrication decapierter Bleche.

Mit dem Ausdrucke „decapiertes“, d. h. zunderfreies Blech bezeichnet man eine Art von Blechen, die nach einem besonderen, dem sogenannten englischen Verfahren verfertigt wird; ihrer glatten reinen Oberfläche wegen eignen sich solche Bleche vorzüglich zur Verzinnung und werden aus diesem Grunde zu Kochkesseln, Casserolen, Schöpflöffel u. s. w. verarbeitet.

Das Material ist zähes, weiches Schmiedeisen, in der Regel Martin-Flusseisen (In speciellen Fällen auch Tiegelgusstahl; aus diesem Material werden Bleche von hoher Festigkeit erzeugt, wie sie beispielsweise bei der Lafetten-Fabrication zur Verwendung kommen). Dasselbe wird in Form von langen, prismatischen Stäben dem Blechwalzwerk geliefert und daselbst im kalten Zustande mittels einer Schere zu sogenannten Platinen zerschnitten.

Das Gewicht derselben muss sorgfältig bestimmt und eingehalten werden, weil Verschiedenheiten im Gewichte der Platinen auch solche nachträglich in der Stärke der fertiggestellten Bleche ergeben.

Die Platinen kommen in die Vorstrecköfen, das sind einfache Flammöfen mit Kohlenfeuerung. Sie werden dort auf leichte Schweißhitze erhitzt und hierauf unter der Vorstreckwalze vorgestreckt.

Ehe aber die glühende Platine unter die Walze kommt, werden die anhaftenden Verunreinigungen, insbesondere der durch das Glühen entstandene Zunder (Glühspan) sorgfältig abgeschabt, da er sich sonst unter der Walze einpresst, Schürfungen erzeugt, die bei der nachträglichen Bearbeitung des Bleches abspringen und überhaupt Ursache zur Entstehung einer rauhen Oberfläche geben.

Das vorgestreckte, sehr in die Länge gezogene Blech wird hierauf zusammengebogen, gefaltet und der so gebildete Rücken durch den Druck einer stumpfen Schere geglättet.

Man nennt dies „Doppeln“.

Das Blech wird nun neuerdings in einen Flammofen, den sogenannten Fertigofen, gebracht und sorgfältig, wie ein Buch mit geöffneten Seiten, direct

auf der Sohle des Herdes aufgestellt. Die Flamme hat somit von allen Seiten Zutritt und bewirkt eine gleichmäßige Erhitzung des Bleches, die für die weitere Bearbeitung desselben von Wichtigkeit ist. Der Ofen ist gewöhnlich mit regulierbarem Temper zur Regelung des Luftzutrittes eingerichtet.

Das auf Rothglühhitze erwärmte Blech wird nun unter der Fertigwalze derart ausgewalzt, dass die beiden Hälften des gedoppelten Bleches zusammengeklappt, gleichzeitig durch die Walzen treten. Durch einfaches Abschnellen werden hierauf die beiden Hälften von einander getrennt, jede für sich abermals gedoppelt, wieder erhitzt, durch die, mittlerweile einander mehr genäherten Walzen gezogen und dieser Vorgang so lange wiederholt, bis die gewünschte Stärke des Bleches erreicht ist.

Das Doppeln oder Packetieren geschieht, um bei erheblicher Vereinfachung der Arbeit auch Bleche von geringer Stärke, oft bis auf wenige Zehntel-Millimeter, auswalzen zu können. Ein einzelnes Blech auf eine solche Dimension zu bringen, gelänge nicht. Es würde sich werfen, in Falten legen, vielleicht zerreißen.

Die Ständer des Walzengerüstes sind, entsprechend der verschiedenen Breite des gewünschten Bleches, in mäßigen Grenzen verstellbar eingerichtet.

Der Abstand der Walzen wird mittels eines Stellmechanismus reguliert, welcher im Principe aus zwei Druckschrauben besteht, die mittels eines gemeinsamen Räder-Handantriebes gleichmäßig verstellt werden.

Gegen diese Druckschrauben stemmen sich die Lager der oberen Walze, die durch das hindurchschlüpfende Blech gehoben wird. Natürlich fällt, sobald das Blech die Walzen passiert hat, die obere auf die untere.

Diese fortwährenden, besonders bei größerem Abstande ziemlich kräftigen Schläge sind dem Bestande des Gerüstes wenig zuträglich; es bestehen daher Vorrichtungen, die den Zweck haben, dieses Herabfallen zu verhindern, bezw. zu mildern.

Die Walzen sind aus Hartguss hergestellt, sorgfältig abgedreht und werden nicht cylindrisch, sondern kaum merklich convex, bezw. concav abgeschliffen. Es hat dies ein correctes Einziehen und Ausstoßen des Bleches zur Folge. Allwöchentlich werden die Walzen nachgeschliffen, da sie einer großen Abnützung unterworfen sind und weil von ihrer vollkommen klaren Oberfläche zum großen Theile die Güte des gewalzten Bleches abhängt.

Nach dem Fertigwalzen werden die Bleche beschnitten und gebeizt.

Das Beizen erfolgt mit einem Gemische von einem Drittel Schwefelsäure und zwei Dritteln Wasser und hat den Zweck, die Oberfläche des Bleches von den, trotz des wiederholten sorgfältigen Abschabens noch anhaftenden Verunreinigungen des Walzens und Glühens zu reinigen.

Die nachfolgende Trocknung geschieht wieder in einfachen Flammöfen; zu diesem Behufe werden die Bleche übereinander geschichtet, in gusseisernen Kasten eingepackt, mit feuerfestem Sande belegt und unter Luftabschluss durch 12 Stunden ausgeglüht.

Dadurch werden die während des Walzprocesses hart gewordenen Bleche wieder weich und für die nachfolgende Verarbeitung geeignet.

Nach erfolgtem Ausglühen werden die eingesetzten Kasten herausgenommen, abgekühlt und hierauf die ausgepackten Bleche sortiert.

Der hauptsächliche Unterschied in der Fabrication decapierter Bleche gegenüber gewöhnlichen Schwarzblechen liegt demnach, nebst besonders vorsichtigem Walzen, in dem Beizen der Bleche und dem nachträglichen Ausglühen unter Luftabschluss.

Gewöhnliche Schwarzbleche werden in Blechglühöfen offen ausgeglüht.

Die durch das Beizen gereinigte Oberfläche der Bleche ist nämlich für eine nachträgliche Oxydation äußerst empfänglich, daher der Luftabschluss.

Trotz sorgfältiger Verpackung gelingt es aber dennoch der Luft, wenn auch in geringem Maße, einzudringen und die Bleche zu oxydieren.

Daher rühren die prächtigen Anlauffarben decapierter Bleche her, welche vom Gelb ins Röthliche bis ins Bläuliche gehen.

Insbesondere an den Rändern und an jenen Stellen, wo der Druck der aufeinander liegenden, mit Sand beschwerten Bleche nicht so wirksam war, treten diese Anlauffarben lebhaft auf.

An dieser, durch das beschriebene Erzeugungs-Verfahren hervorgerufenen Zeichnung der Bleche ist ein decapiertes Blech von einem minderwertigen sofort zu unterscheiden.

Ebenso charakteristisch ist das schöne, gleichmäßige, von der Beize herrührende, sammtartige Aussehen der Bleche.

Hauptmann Karl Metz.

Standsäule aus Holz und Eisen für Pferdestallungen.

(Hiezu die Tafel 22.)

Hölzerne Standsäulen, wie sie derzeit in ärarischen Pferdestallungen üblich sind, faulen erfahrungsgemäß nach kurzer Zeit im Fundamente ab und müssen dann erneuert werden, was einerseits mit nicht unbedeutenden Kosten, anderseits — insbesondere bei Anwendung der permanenten Streu — mit unliebsamen und störenden Manipulationen bei den Pferdeständen verbunden ist. Diese beiden Übelstände wiederholen sich, so oft nach einer ansteckenden Krankheit (Influenza, Rotz) der Stall desinficiert und alles Holzwerk — somit auch die Standsäulen — verbrannt werden muss.

Diese Umstände erhöhen die Instandhaltungskosten eines Stalles wesentlich, so lange nur einfache, hölzerne Standsäulen in Anwendung stehen.

Es lag mithin der Gedanke nahe, eine Standsäule zu construieren, die bei mäßigen Herstellungskosten lange Dauer verspricht und jederzeit eine rasche, anstandslose und billige Auswechslung zulässt.

Im nachfolgenden soll eine solche Standsäule beschrieben werden; zwei Standsäulen dieser Gattung sind nach durchgeführter Desinfection in einem Stalle der Train-Kaserne in der Schönau bei Graz aufgestellt worden; auf Grund der beim Versetzen derselben gemachten Erfahrungen sollen auch einige praktische Winke in dieser Hinsicht mitgetheilt werden.

Die Standsäule besteht aus der eigentlichen auswechselbaren Holzsäule *H* und dem gusseisernen Fundamentschuh *E*, siehe Fig. 1 bis 6 auf Tafel 22. Diese beiden Theile sind derart entworfen, dass die Holzsäule einerseits in den einbetonierten Schuh eingeführt und sodann festgehalten,

anderseits aus demselben jederzeit anstandslos herausgehoben und durch eine neue ersetzt werden kann.

Die Holzsäule kann, da sie durch Fäulnis im Fundamente nicht gefährdet ist, aus Fichten- oder Tannenholz hergestellt werden, besitzt eine Gesammtlänge von 270*cm*, einen Durchmesser von 16*cm* und ist glatt gehobelt; das obere Ende ist kegelförmig abgekappt und kann etwa 15*cm* unterhalb eine Einschnürung — des gefälligeren Aussehens halber — erhalten.

Der Fuß der Holzsäule muss, zur Einpassung in den gusseisernen Fundamentschuh, besonders hergerichtet werden. Hiezu wird die Säule in einer Entfernung von 65*cm* vom Fußende gegen dieses zu konisch abgearbeitet, so dass der Durchmesser am Säulenende 15*cm* beträgt; sodann erfolgt die quadratische Zuspitzung des Endes, wie in Fig. 1 und 2 ersichtlich ist.

Der gusseiserne Fundamentschuh, Fig. 3 bis 6, ist 70*cm* hoch und wird auf 40*cm* einbetoniert, während der 30*cm* hohe, säulenfußartig ausgebildete Theil über Terrain steht. An dem einbetonierten Theile sind vier keilförmige Ansätze a, a_1, a_2, a_3 diametral angegossen, um ein Herausziehen und Drehen des Fundamentschuhes zu verhindern. Der innere Durchmesser des Schuhes beträgt 162*mm*, die obere Wandstärke 10*mm*, die untere 15*mm*. 600*mm* vom oberen Rande beginnt eine quadratisch zulaufende Verengung des inneren Querschnittes, derart, dass in einer Entfernung von 660*mm* von dem erwähnten Vergleichspunkte ein Quadrat von 115*mm* Seitenlänge den lichten Querschnitt bildet; unterhalb desselben läuft der kreisförmige Querschnitt von 162*mm* Durchmesser durch.

Der ober Terrain befindliche Theil des Fundamentschuhes ist auf eine Länge von 265*mm* vom oberen Rande geschlitzt; dieser Schlitz s ist 15*mm* breit und unten auf 30*mm* kreisförmig erweitert; seitwärts desselben befinden sich am oberen Rande zwei 25*mm* starke, kreisförmig durchlochte Backen B und B_1 zur Aufnahme des Schraubenbolzens b.

Wird die hergerichtete Holzsäule in den Fundamentschuh eingeführt, so passt sich deren quadratisch zugespitztes Ende in den quadratisch zulaufenden Querschnitt des Schuhes derart ein, dass 1 bis 2*cm* des Säulenendes in den unterhalb der Segmentansätze c, c_1, c_2 und c_3 befindlichen Hohlraum r des Schuhes hineinragen; die Säule ist somit vorläufig an den Kanten dieser Ansätze fixiert.

Um nun die Säule auch an einer zweiten Stelle festzuhalten und dadurch sammt dem festgelagerten Fundamentschuh zu einem starren System zu gestalten, wird dieselbe am oberen Rande des Schuhes geklemmt, indem die Schraubenmutter m am Bolzen b langsam und stetig angezogen wird; hiebei kommt die infolge des Schlitzes s bestehende, federnde Wirkung des über Terrain befindlichen Fundamentschuh-Theiles zur Wirkung; der Randquerschnitt desselben verengt sich und die Innenkante presst sich an den Säulenumfang an. Dieser Vorgang kann leicht beobachtet und das Maß der Klemmung daher ohneweiters bestimmt werden.

Ist die Klemmung bewirkt, so steht die Säule — da der Fundamentschuh einbetoniert und daher als starr anzusehen ist — unverrückbar fest; bei der ziemlich großen Entfernung der beiden festgehaltenen Punkte (66*cm*) dürfte eine Neigung des vorragenden Theiles selbst bei einseitiger Belastung

der Säule am Geschirrträger ausgeschlossen sein; bei den beiden aufgestellten Säulen wurde auch eine solche Neigung nicht beobachtet.

Ein Lockerwerden der Säule infolge Holzschwindens ist nur am oberen Rande des Schuhes möglich, da in einem solchen Falle die um ein Geringes nachsinkende Säule infolge ihrer konischen Zuarbeitung am Fuße an den Segmentansätzen c, c_1, c_2 und c_3 immer gestützt bleibt; man hat es also in der Hand, durch einfaches Anziehen der Schraubenmutter *m* die Säule wieder zu befestigen; übrigens dürfte sich das Schwinden des Holzes am Umfange nur sehr schwach bemerkbar machen.

Tritt der umgekehrte Fall des Holzaufquellens im Winter ein, so kann man wohl durch zeitgemäßes, unbedeutendes Lockern der Schraubenmutter *m* dem Holze einen kleinen Spielraum lassen, der alsbald verschwindet; doch ist dies kein Gebot, wie auch aus den eingangs erwähnten Versuchen in der Train-Kaserne in der Schönau bei Graz hervorgeht. Dortselbst wurden anfangs November 1898 zwei solche Säulen aus vollständig trockenem Holze eingebaut und beim Einbauen mäßig, nach einer Woche streng geklemmt. Der Guss hat die seither erfolgte Ausdehnung des Holzes infolge Aufquellen ohne die geringste Beschädigung aufgenommen.

Im allgemeinen ist zu den Säulen trockenes Holz zu verwenden, welches durch einen Carbolineum-Anstrich gegen den Einfluss des Stalldunstes und der athmosphärischen Einwirkung widerstandsfähiger gemacht wird; die Säule ist nach dem Aufstellen leicht, und nachdem sie 8 bis 14 Tage den Einflüssen der Stalluft ausgesetzt war, streng zu klemmen; bei diesem Verfahren dürfte eine Nachhilfe an den Klemmen für die Folge überflüssig werden.

Da überdies der Säulenfuß freisteht, durch den Schlitz *s* die Luft zu demselben allseits freien Zutritt hat, und der Fundamentschuh durch Anstrich und Einbetonierung den Einflüssen der Erdsäuren und Atmosphärilien entrückt wird, kann die Dauer einer solchen, aus Holz und Eisen combinierten Standsäule — soweit sie von der Dauer des Materials abhängt — sehr beträchtlich sein.

Zum Aufstellen der Säule wird am Standorte eine quadratische Öffnung von 60*cm* im Gevierte, von 55*cm* Tiefe ausgehoben; diese Öffnung wird auf eine Höhe von 15*cm*, also 40*cm* unter dem Stallboden-Niveau, horizontal ausbetoniert. Hierauf wird die nicht armierte Holzsäule in den eisernen Fundamentschuh eingepasst (am besten in horizontaler Lage), leicht geklemmt und das Ganze auf die frische Betonunterlage gestellt; der Schlitz *s* sammt Klemmvorrichtung kommt hiebei in die Verlängerung des Streifbaumes nach der Seite des Stallganges. Nun werden Säule sammt Schuh vertical gerichtet und nöthigenfalls in die entsprechende Höhe gebracht; falls mehrere Standsäulen aufgestellt werden, müssen sie in eine Ebene eingerichtet werden. Nachdem die Säulen durch Latten u. dgl. in dieser Stellung vorläufig befestigt wurden, beginnt man mit dem Auftragen des Betons, welcher sorgfältig und vorsichtig mit kleinen schweren Stößeln gestampft werden muss.

Nach 3 bis 4 Tagen, sobald der Beton erhärtet ist, kann mit der Armierung der Säule begonnen werden; die Armierung der Säule im bereits feststehenden Schuh hat den Vortheil, dass sowohl der Geschirrträger als auch der Haken für den Streifbaum genau in die Verlängerung des letzteren versetzt werden können.

Die Kappe der Holzsäule ist vor dem Einbauen nicht abzuarbeiten, vielmehr ist der Säule eine etwas größere Länge, als zuletzt erforderlich, zu geben.

Die Länge der Holzsäule setzt sich nämlich zusammen aus der vorgeschriebenen Höhe über Terrain mit 230*cm* und der Länge unter Terrain mit $(66 - 30) = 36cm$, zusammen $266cm$; hiezu kommt noch das in den Hohlraum r hineinragende Säulenende, welches bei sorgfältiger Zuarbeitung der Säule zwischen 1 und 2*cm* schwanken dürfte.

Nach Aufstellung oder Auswechslung mehrerer Säulen werden daher die Enden nicht gleich hoch stehen; es empfiehlt sich demnach zu dem normalen Maß der Säule von 266*cm* einen Zuschlag von rund 4*cm* zu geben und sämmtliche Säulen nach dem Aufstellen nach einer Horizontalen in richtiger Höhe abzukappen.

Zum Herausheben der Holzsäule aus dem Schuh braucht man sie bloß nach Öffnen der Klemme vertical zu heben, da bei der konischen Zuarbeitung des Säulenfußes ein vorheriges Lockern der Säule durch Seitwärtswuchten überflüssig ist und sogar eine Lockerung des Betonblocks zur Folge haben könnte.

Vor Einführen einer neuen Holzsäule in den feststehenden Schuh soll etwa 67*cm* vom unteren Ende derselben eine horizontale Marke angezeichnet werden, um ein Maß zu haben, bis zu welchem die Säule bei richtiger Stellung in den Schuh hineinragen muss. Auch kann man an dem einzuführenden Säulentheile jenen Verticalstrich anzeichnen, der bei eingepasster Säule in die Mitte des Schlitzes s im Fundamentschuh zu liegen kommt und die Säule darnach schon während des Einführens so richten, dass ihr quadratisches Ende in den bezüglichen Querschnitt des Schuhes einpasst.

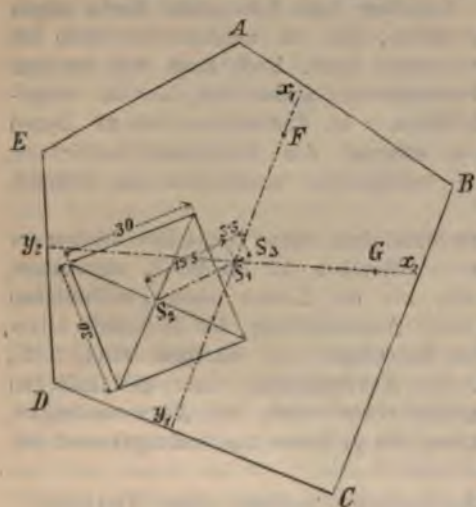
Die Kosten der beschriebenen Standsäule sammt Aufstellen dürften — je nach den örtlichen Verhältnissen — zwischen 17 bis 20 fl. schwanken, also ungefähr doppelt so groß sein, als die Kosten einer gewöhnlichen hölzernen Standsäule; die Kosten einer Auswechslung der Holzsäule allein — bei Wiederverwendung des alten Beschläges — betragen rund 3 fl., gegenüber dem Betrage von 6 fl. bei Auswechslung einer gewöhnlichen hölzernen Standsäule; es wären mithin schon nach drei Auswechslungen, falls dieselben überhaupt nöthig würden, die größeren Anschaffungskosten der neuen Säulen hereingebracht.

Militär-Bau-Ingenieur-Assistent Alois Ehrlich
der Militär-Bau-Abtheilung in Graz.

Bestimmung des Flächeninhaltes einer ebenen Figur.

Die Bestimmung des Flächeninhaltes einer ebenen Figur kann leicht auf mechanischem Wege ausgeführt werden mit Anwendung bekannter, einfacher Sätze aus der Lehre des Schwerpunktes. Professor Ramisch hat ein solches Verfahren im „Centralblatt der Bauverwaltung", Jahrgang 1899, Seite 203, angegeben, welches nachfolgend beschrieben werden soll.

Da es sich um Schwerpunkte ebener Flächen handelt, bedarf man vor allem eines richtigen Lothes an einer glatten, verticalen Ebene, z. B. einer Mauerwand. Man zeichnet hiezu auf einem durchaus gleichartigen und eben verbleibendem Papiere ein Rechteck und seine Diagonalen, so ist bekanntlich der Durchschnittspunkt der letzteren zugleich der Schwerpunkt des Rechteckes. Man schneidet dieses Rechteck aus, und durchsticht das Papier in dem Schwerpunkte mit einer feinen Nadel. Nun heftet man das Rechteck mittels einer Nadel in einem beliebigen, am besten möglichst am Rande liegenden Punkte an die ausgewählte, glatte und verticale, ebene Wand. Infolge eines kleinen Stoßes pendelt das Rechteck hin und her; nachdem es zur Ruhe gelangt ist, steckt man eine zweite feine Nadel durch das Loch im Schwerpunkte. Nach Entfernung von Nadeln und Rechteck verbindet man die beiden, von den Nadeln herrührenden, feinen Löcher durch eine Gerade, welche nun ein möglichst richtiges Loth darstellt — was wohl nicht erst bewiesen werden muss — und zur Bestimmung von Schwerpunkten ebener Figuren benützt werden kann. Zur Probe für die Richtigkeit des Lothes kann man das Rechteck an einem beliebigen anderen Punkte in irgend einer Stelle des gefundenen Lothes aufhängen; das Loch im Schwerpunkte muss richtigerweise stets im Lothe liegen, sobald das Rechteck ruhig hängt.



Soll nun der Schwerpunkt irgend einer ebenen Figur, z. B. des Fünfeckes $ABCDE$ in der beistehenden Abbildung, ermittelt werden, so hängt man die (ausgeschnittene) Figur mit einer feinen Nadel in einem beliebigen Punkte F in dem gefundenen Lothe auf, so dass sie pendeln kann, und lässt sie zur Ruhe kommen. Im Ruhezustande gibt die Richtung des ermittelten Lothes zugleich eine Schwerlinie $x_1\ y_1$ des Fünfeckes an, welche auf demselben verzeichnet wird. Ebenso findet man durch Aufhängen des Fünfeckes im Punkte G eine zweite Schwerlinie $x_2\ y_2$, und daher im Schnittpunkte beider den Schwerpunkt S_1 des Fünfeckes.

Zur Bestimmung des Flächeninhaltes zeichnet man in das Fünfeck ein Rechteck mit seinen Diagonalen, welche sich im Schwerpunkte S_2 des Rechteckes schneiden, verbindet S_2 mit S_1, misst die Strecke und verlängert sie über S_1 hinaus. Nun schneidet man das Rechteck heraus und bestimmt hierauf nach dem bereits angegebenen Verfahren den Schwerpunkt S_3 der Restfigur. Dieser muss in die Verlängerung von $S_1\ S_2$ fallen, welcher Umstand zugleich die Richtigkeit der vorangegangenen Bestimmungen bestätigt.

(Zur Controle für die Richtigkeit der Ermittlung des Schwerpunktes S_1 des ganzen Fünfeckes braucht man nur durch diesen Schwerpunkt eine feine Nadel durchzustecken, horizontal zu halten und das Fünfeck um dieselbe

zu drehen; das Fünfeck muss dann in jeder Lage zur Ruhe gebracht werden können, ohne zu pendeln.)

Zum Schlusse hat man noch $S_1 S_3$ zu messen und kann nun den Flächeninhalt leicht ermitteln.

Bezeichnet f den Flächeninhalt des Rechteckes, F jenen des Fünfeckes, so ist

$$F = f \frac{S_1 S_2 + S_1 S_3}{S_1 S_3} = f \frac{S_2 S_3}{S_1 S_3}.$$

In der Figur sei beispielsweise

$$f = 30 \times 30 = 900 mm^2$$
$$S_1 S_2 = 19{\cdot}5 mm; \; S_1 S_3 = 3{\cdot}5 mm;$$

daher ergibt sich

$$F = 900 \frac{19{\cdot}5 + 3{\cdot}5}{3{\cdot}5} = 5914 mm^2.$$

In Wirklichkeit wurde F berechnet mit $5912 mm^2$; der Fehler beträgt demnach nur $2 mm^2$, oder nicht ganz $0{\cdot}03\%$.

Auf solche Weise lässt sich natürlich auch der Flächeninhalt einer Figur bestimmen, welche von einer krummen Linie begrenzt ist.

Der Beweis für die Richtigkeit des Verfahrens ist leicht beizubringen. Bezeichnet s das specifische Gewicht und h die Höhe der Papierschichte, so sind die Gewichte der Papierprismen, deren Grundflächen das Fünfeck und das Rechteck bilden, $s.h.F$, bezw. $s.h.f$. Diese Gewichte kann man sich im Schwerpunkte S_1, bezw. S_2 vereinigt denken; nach dem Hebelgesetze besteht dann die Gleichung:

$$s.h.F \times S_1 S_3 = s.h.f \times S_2 S_3;$$

daraus folgt

$$F = f \frac{S_2 S_3}{S_1 S_3} = f \frac{S_1 S_2 + S_1 S_3}{S_1 S_3},$$

wie oben angegeben.

Es erscheint zweckmäßig, f recht groß zu nehmen, damit $S_1 S_3$ im Verhältnisse zu $S_1 S_2$ auch groß ausfällt.

Major Wilhelm Wlaschütz.

Bestimmung des Schwerpunktes eines Trapezes.

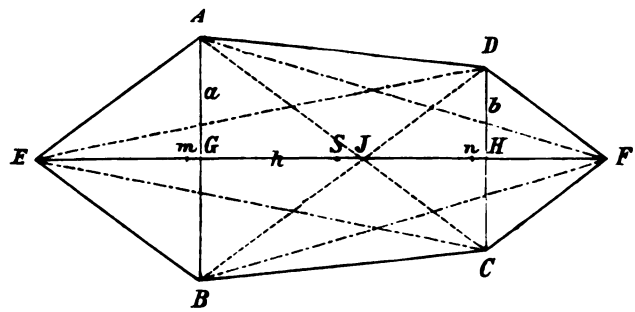
Die Bestimmung des Schwerpunktes eines Trapezes (oder auch nur die Ermittlung des Abstandes des Schwerpunktes von den beiden parallelen Seiten eines Trapezes) ist eine, in der Praxis sehr oft wiederkehrende Aufgabe, für welche übrigens mehrere Lösungen bestehen. Ingenieur Puller theilt im „Centralblatt der Bauverwaltung", Jahrgang 1899, Seite 212, noch eine solche mit, welche aus den beigegebenen Abbildungen zu ersehen ist.

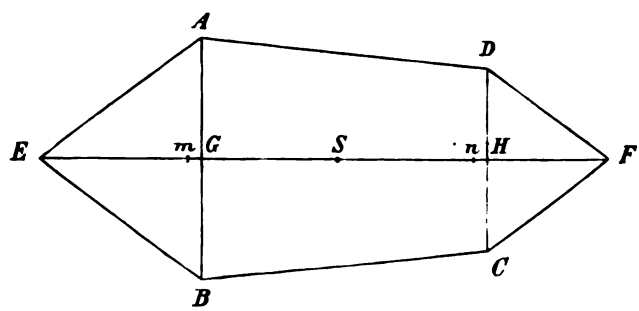
Zieht man in dem Trapez $ABCD$ die beiden Diagonalen AC und BD, und parallel zu diesen aus den Eckpunkten des Trapezes die Geraden AE, BE, CF und DF und verbindet die erhaltenen Schnittpunkte E und F

miteinander, so theilt diese Gerade die parallelen Seiten des Trapezes in zwei gleiche Theile und geht daher durch den Schwerpunkt S des Trapezes.

Wird AB mit a, CD mit b und GH mit h bezeichnet, so folgt aus der Ähnlichkeit der beiden Dreiecke ABI und CDI die Proportion

$$a : b = GI : IH$$





und weiter

$$a + b : a = GI + IH : GI; \quad a + b : b = GI + IH : IH;$$

daraus, da $GI + IH = GH = h$ ist,

$$GI = h\frac{a}{a+b}; \quad IH = h\frac{b}{a+b};$$

außerdem ist $GI = EG$ und $IH = HF$,

weil die anstoßenden Dreiecke congruent sind.

Es ist nun

$$EF = 2\,(GI + IH) = 2h;$$

$$EH = EG + GH = h\frac{a}{a+b} + h = h \cdot \frac{2a+b}{a+b};$$

$$GF = GH + HF = h\frac{b}{a+b} + h = h \cdot \frac{a+2b}{a+b}.$$

Der Abstand des Schwerpunktes S von den beiden parallelen Trapezseiten beträgt bekanntlich

$$GS = \frac{h}{3} \cdot \frac{a+2b}{a+b}; \quad HS = \frac{h}{3} \cdot \frac{2a+b}{a+b};$$

der Vergleich mit den vorher ermittelten Gleichungen ergibt also

$$GS = \frac{1}{3} GF; \; HS = \frac{1}{3} EH.$$

EH und GF sind aber in den Dreiecken CDE und ABF die Verbindungslinie zwischen Spitze und Halbierungspunkt der Grundlinie; der Schwerpunkt dieser Dreiecke liegt bekanntlich im ersten Drittel dieser Verbindungslinie; es besitzen demnach die Dreiecke CDE und ABF und das Trapez einen gemeinschaftlichen Schwerpunkt.

Aus diesen Beziehungen folgt das Verfahren zur Schwerpunktsbestimmung des Trapezes:

Man zieht AE, BE, CF und DF parallel zu den Diagonalen AC und BD (welche selbst nicht zu zeichnen sind), verbindet E mit F und theilt EH und GF in drei gleiche Theile; hiedurch ist nicht nur der Schwerpunkt ermittelt, sondern gleich auch eine Probe der Richtigkeit geliefert.

Es ist noch zu bemerken, dass die Abstände mG und nH einander gleich sind; ihr Wert beträgt

$$mG = nH = \frac{SI}{2} = \frac{h}{3} \cdot \frac{a-b}{a+b},$$

was mit den bereits gefundenen Werten von EG und Em leicht zu berechnen ist.

Major Wilhelm Wlaschütz.

Kleine Notizen.

Russland. Änderungen im Heerwesen. 1. Infolge kaiserlicher Entschließung vom 21. Februar (a. St.) l. J. wird die für die Halbinsel Kwantun (Militär-Bezirk Amur) bestimmte Festungs-Artillerie um sechs Compagnien vermehrt; zu diesem Zwecke werden den bestehenden Festungs-Artillerie-Bataillonen von Kronstadt 2, jenen von Kertsch, Libau, Sewastopol und Sweaborg je 1 Compagnie entnommen, an deren Stelle 6 neue Festungs-Artillerie-Compagnien zu formieren sind.

2. In leichte Reserve-Fuß-Batterien wurden umgestaltet:

Die Batterien Nr. 5 und 6 der 3., und die Batterie Nr. 6 der 2. Reserve-Artillerie-Brigade, letztere bei gleichzeitiger Bezeichnung als „Batterie Nr. 5" derselben Artillerie-Brigade.

3. Das ostsibirische Sappeur-Bataillon wurde durch die im Jänner l. J. stattgefundene Aufstellung der 3. Sappeur-Compagnie auf den normalen Stand ergänzt.

„Russischer Invalide" Nr. 61 von 1899.

Sicherheitshaken zur Aufhängung der Streifbäume in Pferdestallungen. (Hiezu die Figuren 7 bis 9 auf Tafel 22.) Der von F. W. Reisch-Gierth, Domänenpächter in Tarnau bei Frankenstein in Preußisch-Schlesien, construierte und demselben patentrechtlich geschützte „Sicherheitshaken" zur Aufhängung der Streifbäume, dessen Abbildung sich auf Tafel 22, Fig. 7, 8, 9, befindet, besteht aus dem Haken H, welcher zur Aufnahme eines Gliedes der am Streifbaumende angebrachten Kette geformt ist, und aus der federnden Schlinge S, welche durch ein Öhr mit einer Kugel K verbunden ist. Die Kugel ruht in einer, nach außen durch ein geschlitztes Schließblech B begrenzten Ausnehmung der Standsäule St.

Die Vorrichtung bezweckt die Sicherung der Pferde vor Beschädigungen, wie solche in Stallungen vorkommen können, wenn Pferde unterhalb der Streifbäume zu

Sanitäts-Verhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate Februar 1899.

Mit Ende Jänner 1899 waren krank verblieben	bei der Truppe	2.114 Mann
	in Heilanstalten	8.161 „
Krankenzugang im Monate Februar 1899		18.292 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		65
Im Monate Februar 1899 wurden an Heilanstalten abgegeben		8.120 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		29
Im Monate Februar 1899 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		17.842 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		16.212 „
entsprechend ‰ des Abganges		908
durch Tod		67 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		3·75
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·24
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	2.370 Mann
	in Heilanstalten	8.355 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	1.034	11	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	2.896	5
darunter: Darmtyphus	46	7	Croupöse Lungenentzündung	209	21
Ruhr	1	—	Brustfellentzündung	133	4
Malariakrankheit	303	—	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	978	5[1]
Lungentuberculose	34	1	Gelenksrheumatismus	300	1
Trachom und Augenblennorrhöe	41	—	Wunddruck der Füße, Aufritt	394	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.438	—	Körperliche Beschädigungen	1.595	—
Scorbut	1	—			
Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	451	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	60	24	0·30	Krakau	52	25	0·87
2. „	62	27	0·21	Wien	61	27	0·25
3. „	60	24	0·29	Graz	53	19	0·94
4. „	65	30	0·43	Budapest	57	28	0·32
5. „	82	33	0·35	Pressburg	73	34	0·30
6. „	58	33	0·27	Kaschau	62	33	—
7. „	63	27	0·28	Temesvár	78	31	0·67
8. „	83	25	0·14	Prag	86	28	0·26
9. „	68	27	0·20	Josefstadt	51	17	0·29
10. „	57	35	0·09	Przemyśl	61	42	0·10
11. „	64	33	0·24	Lemberg	52	31	0·34
12. „	73	32	0·29	Hermannstadt	77	25	—
13. „	88	36	0·08	Agram	116	31	0·56
14. „	67	27	0·29	Innsbruck	76	19	0·58
15. „	49	24	0·05	Sarajevo	44	28	—
Militär-Commando in Zara	56	25	0·44	Zara	42	20	1·16

Außerdem sind noch vorgekommen: 17 Selbstmorde und 2 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Bei den in der Rubrik „Magenkatarrh" ausgewiesenen 5 Todesfällen war je einmal Gehirnembolie, Lungentuberculose, Darm- und Bauchfelltuberculose und zweimal Lungenentzündung als Complication hinzugetreten.

Der Eisenbahnbau. Leitfaden für den Unterricht an den k. und k. Militär-Bildungsanstalten, sowie zum Gebrauche für Techniker von Franz Tschertou, Hauptmann im k. und k. Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente und Lehrer an der k. und k. Technischen Militär-Akademie in Wien. Mit 409 Textabbildungen und 4 lithographischen Tafeln. Wiesbaden 1899. C. W. Kreidels Verlag.

Die Verfassung dieses Leitfadens erfolgte über Auftrag des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums; er wurde als Lehrbehelf für die k. und k. Technische Militär-Akademie und die Pionnier-Cadettenschule anerkannt.

Der Herr Verfasser ist seinem Auftrage mit Sachkenntnis und der dem Zwecke des Lehrbuches entsprechenden Gründlichkeit nachgekommen. Die an der technischen Hochschule in Wien von Hofrath Ritter von Rziha gehaltenen Vorträge, jene von Dr. Winkler und die Publicationen anderer Capacitäten im Eibenbahnwesen dienten dem Werke als Grundlage, welches in gedrängter, aber übersichtlicher, klarer und fasslicher Art den gesammten Eisenbahnbau behandelt.

Durch die Herausgabe dieses Buches wurde auch eine Lücke in den Lehrbehelfen der technischen Militär-Bildungsanstalten geschlossen.

Das Buch ist in folgende Abschnitte gegliedert:

I. Abschnitt: Allgemeine Vorkenntnisse.
II. Abschnitt: Tracieren von Eisenbahnen.
III. Abschnitt: Der Erdbau.
IV. Abschnitt: Oberbau und Geleiseverbindungen.
V. Abschnitt: Bauliche Anlagen auf freier Strecke.

Der I. Abschnitt beginnt mit einer Skizze über die Geschichte des Geleises, der Fahrbetriebsmittel und der Construction der Eisenbahnen von den Spurbahnen in althistorischer Zeit bis auf den heutigen Tag, woran die Bedeutung der Eisenbahnen in ihren Wirkungen auf die menschliche Gesammtcultur und eine kurze Statistik der Eisenbahnen schließt.

Zwar kurz, aber prägnant werden behandelt: die Classification und technische Charakteristik der verschiedenen Bahnen, die allgemeinen Vorschriften für die Verfassung von Eisenbahn-Projecten und die bezüglichen Amtshandlungen, die Darstellung der Situationen, dann der Längen- und Querprofile. Hier sind auch Daten angegeben über die Zugkraft und Geschwindigkeit der Locomotiven, über Zugswiderstände und Wagenlast, Wahl der Spurweite und die Leistungsfähigkeit der Adhäsions-Bahnen.

Ein eigenes Capitel ist den außergewöhnlichen Eisenbahnsystemen, wie den Seil-, Zahnrad- und elektrischen Bahnen, sowie jenen mit Betriebsmaschinen besonderer Art, bei Anführung und Erklärung der verschiedenen, in Anwendung gebrachten Systeme und Vergleich derselben mit den Adhäsions-, bezw. Dampfbahnen gewidmet.

Der II. Abschnitt behandelt das Tracieren der Eisenbahnen und gliedert sich: 1. in die commercielle Tracierung, Zweck derselben, Bestimmung der zu erwartenden Einnahmen, Ermittlung der Betriebsauslagen und Größe des aufwendbaren Bau- und Betriebs-Capitales, Bestimmung der Bahnrichtung und der durchschnittlichen Baukosten pro *km* Bahnlänge; 2. in die technische Tracierung mit der Beschreibung der generellen

Vorarbeiten, der Detail-Tracierung, Berechnung der Baukosten und dem Entwickeln im Gefälle, endlich 3. in die politische Tracierung mit dem Zwecke derselben und den bezüglichen gesetzlichen Bestimmungen.

Der Wert der in diesem Abschnitte niedergelegten Abhandlungen wird erhöht durch vorzüglich gewählte Beispiele und die entsprechenden bildlichen Darstellungen. (Textfiguren und in Farben ausgeführte Tafeln.)

Der III. Abschnitt enthält in einem Capitel die Ausführung der Erd- und Fels-Arbeiten mit den vorbereitenden Arbeiten (Bodenuntersuchung und Einrichtung der Baustellen), die Bodengewinnung (Classification des Bodens und die verschiedenen Abtragsmethoden), die verschiedenen Förderungsarten der gewonnenen Erd- und Steinmassen, sowie eine vergleichende Tabelle über die Leistungsfähigkeit derselben.

Ein zweites Capitel behandelt die Erdwerke, u. zw.: die Construction der Dämme, der Erd- und Felseinschnitte, die Befestigung der Damm- und Einschnittsböschungen, die Bahngräben, die Reconstruction von Rutschungen der Dämme und Einschnittsböschungen, zum Schlusse die Entwässerung ganzer Terraintheile.

Dieser Abschnitt enthält 82 Textfiguren und alle für die Construction der Erdwerke nothwendigen Berechnungsdaten.

Der IV. Abschnitt behandelt den Oberbau und die Geleiseverbindungen.

Das 1. Capitel enthält die Geleise, die Schienenunterlagen, den eisernen Oberbau, eine Vergleichung der verschiedenen Unterlagssysteme, die Bettung, führt die Werkzeuge, Geräthe und Transportsmittel für die Oberbau-Arbeiten an und schildert den allgemeinen Vorgang beim Legen des Oberbaues.

Das 2. Capitel enthält die Geleiseverbindungen, u. zw. die Schiebebühnen, Drehscheiben, Ausweichungen, Centralisierung der Weichen und Signale und die Beschreibung der Prellböcke.

Der V. Abschnitt schildert die baulichen Anlagen auf freier Strecke, u. zw. im 1. Capitel die Kunstbauten, wie Canäle, Durchlässe, Brücken und Viaducte, im 2. Capitel den Tunnelbau, u. zw.: Projectierung der Tunnels, Bau-Disposition und -Betrieb, Stollen- und Schachtbau, die verschiedenen Tunnelbau-Systeme und den Vorgang bei der Mauerung.

Dieses Capitel ist bereichert durch die Beschreibung, schematische Darstellung und Angabe von Leistungen der Gesteins-Bohrmaschinen von Ferroux und Brandt.

Das Schluss-Capitel behandelt kurz die Nebenanlagen der Eisenbahnen, wie Niveau-Übergänge, Bahneinfriedungen, Bahnzeichen, sowie die Schutzvorrichtungen gegen Schnee- und Flugsand-Verwehungen, dann gegen Lawinen, Murren und Gerölle.

Zum Schlusse darf nicht unerwähnt bleiben, dass das vorliegende Werk sich in allen Abschnitten durch einen klaren, leichtfasslichen Stil auszeichnet. Der Verfasser vermeidet grundsätzlich alle, dem Zwecke des Buches widersprechende Details. Der Eisenbahnbau von Hauptmann Tscherton ist daher nicht nur ein vorzüglicher Lehrbehelf für die Militär-Bildungsanstalten geworden, sondern er wird auch beim Berufstechniker den verdienten Anklang finden.

Hauptmann Nerad.

Grundzüge der Heeres-Ergänzung, der Heeres- und Armee-Organisation. Für den Unterricht an Corps-Officiers-Schulen, dann zum Selbststudium und zum Gebrauche bei Kriegsspielen und taktischen Arbeiten zusammengestellt von Karl Seiferth, k. und k. Hauptmann im Corps-Artillerie-Regimente Prinz v. Lobkowitz Nr. 13. Mit 15 Tabellen. Agram 1899. Druck und Verlag von Jul. Hühn.

Die vorliegende Arbeit verdankt ihre Entstehung in erster Linie der Absicht, für den Unterricht an den Corps-Officiers-Schulen einen Lern- und auch Lehrbehelf für die applicatorische Behandlung des Heerwesens, als Heeresergänzung, Heeres-Organisation und Gliederung der Armee im Felde, zu schaffen. Es ist bekanntlich für den Lehrer dieser militärischen Disciplinen eine der schwierigsten Aufgaben, in das umfangreiche Gebiet, dass sie umspannen, jene Übersichtlichkeit hineinzubringen, welche eine rasche und dabei gründliche Orientierung des Lernenden ermöglicht. Der Verfasser hat diese Übersichtlichkeit durch tabellarische Behandlung des an sich spröden Stoffes zu erreichen versucht. Sonach bilden die 15, dem Werke beigeschlossenen Tabellen dessen eigentlichen Kern, während der Buchtext — obwohl an die 100 Seiten umfassend — bloß als Ergänzung, als Besprechung des in den Tabellen nicht gut Darstellbaren aufzufassen ist.

Wiewohl nun die einzelnen Tabellen — wahrscheinlich um den Preis des Buches nicht über Gebür zu erhöhen — autographiert und auf lithographischem Wege hergestellt sind, kann doch behauptet werden, dass die vom Verfasser durch ihre Zusammenstellung angestrebte Übersichtlichkeit hiedurch keineswegs gelitten hat. Die Stoffgliederung und Nebeneinanderstellung muss als gelungen bezeichnet werden, umsomehr, als hiebei ausschließlich praktischen Bedürfnissen Rechnung getragen wurde, wodurch erreicht ist, dass der Wert dieser mühevollen Arbeit nicht nur auf den Rahmen der Schule — für welche sie vorwiegend bestimmt ist — beschränkt bleibt, sondern auch über diese hinaus in Geltung tritt, sobald es sich um schnelles Zurechtfinden in Fragen handelt, welche Dienst- und Wehrpflicht, Heeresergänzung und Organisation zum Gegenstande haben.

Die Tabellen 10 bis 15, welche die Organisation der Armee im Felde, das Munitions-, Verpflegs-, Sanitäts-Wesen, etc. behandeln, geben wertvolle Behelfe für die Lösung taktischer und kleinerer operativer Aufgaben ab.

Von kleinen, bei der ersten Herstellung derartiger Werke unvermeidlichen, jedoch im ganzen nebensächlichen Fehlern abgesehen, kann das vorliegende Buch als eine gute, ihren Zweck voraussichtlich erfüllende Arbeit bezeichnet werden. Hauptmann R.

Braumüllers militärische Taschenbücher. Band 1.

Taschenbuch zum Gebrauche bei taktischen Ausarbeitungen, Kriegsspielen, taktischen Übungsritten, Manövern und im Felde. Von Franz Rohr, Oberst im k. und k. Generalstabs-Corps. Elfte, vermehrte Auflage. Mit 4 Beilagen, 6 Skizzen-Tafeln und zahlreichen Figuren im Texte. Wien und Leipzig 1899. Wilhelm Braumüller, k. und k. Hof- und Universitäts-Buchhändler.

Das „Taktische Taschenbuch" von Oberst F. Rohr stellt heute wohl eines der besten Hilfsbüchlein dieser Art vor; der Herr Verfasser spart aber

auch keine Mühe, um sein Werk zeitgemäß und verlässlich in seinen Angaben zu erhalten. Dieses Bestreben, den eintretenden Veränderungen und Neuerungen im Heerwesen und in den taktischen Anschauungen möglichst bald Rechnung zu tragen, verursacht die rasche Aufeinanderfolge der Auflagen. Die 1. Auflage erschien im November 1893; die vorliegende 11. Auflage stammt vom März 1899 und ist bis dahin richtiggestellt.

Diese letzterschienene Auflage verdient einige Worte zu ihrer Einführung, weil einige Capitel gegenüber den vorhergehenden Ausgaben umgearbeitet wurden und weil Zugaben darin vorkommen, die der Erwähnung wert sind.

Im I. Theile, welcher neben den wichtigsten Daten aus der Organisation die elementaren taktischen Begriffe und die Bestimmungen der Reglements hinsichtlich Märsche, Sicherung, Lager, Gefecht u. s. w. enthält, wurde das Capitel „Cavallerie" gänzlich umgearbeitet im Sinne der neu erschienenen Reglements (I. Theil, 1898; II. Theil, 1899); theilweise umgearbeitet wurde das Capitel „Artillerie", insbesondere das Schießen der Feld-Artillerie, mit Rücksicht auf die Schießregeln vom Jahre 1898.

Neu hinzugekommen ist ein kleines Capitel „Feld-Ballon-Abtheilung", welchem im II. Theile des Taschenbuches — dieser behandelt hauptsächlich die Truppenführung an der Hand der einschlägigen, in den verschiedenen Dienstbüchern enthaltenen Grundsätze — ein eigenes, auch neu hinzugekommenes Capitel „Aufklärung mittels Fesselballon", entspricht. Bemerkenswert sind hier die wenigen knappen Sätze, mit welchen der Herr Verfasser dem Fesselballon seine Stellung in den modernen Mitteln zur Kriegführung anweist; er sagt (auf Seite 172 und 173):

„Der Ballon wird selten vor, dafür aber in und nach dem Gefechte vorzügliche Dienste leisten."

„Der Ballon ist ein Organ des höchsten Befehlhabers, daher nicht einem Unterführer zu unterstellen."

„Der Ballon wird nie die aufklärende Cavallerie ersetzen wollen und können; sobald aber die Patrouillen die gegnerischen Sicherungslinien nicht mehr durchbrechen können und zum Umreiten der Flügel zu weit ausholen müssten, wird der Ballon zweifellos ein unentbehrliches Hilfsmittel sein."

Schließlich ist hervorzuheben, dass das Capitel „Flüchtige Feldbefestigungen" nach dem Technischen Unterrichte für die k. und k. Pionnier-Truppe, 5. Theil, 1898, umgearbeitet wurde. Neu hinzugekommen ist hier die Figuren-Tafel 5 über Schanzen; die andern, die Feldbefestigung behandelnden Figuren-Tafeln wurden abgeändert.

Eine willkommene, kleine Zugabe bilden „Horn- (Trompeten-) Signale für die Übungsleitung bei Truppenübungen".

Die 11. Auflage des taktischen Taschenbuches ist zeitgerecht erschienen; angesichts der bevorstehenden, militärischen Übungs-Perioden kann dasselbe jedem Officier empfohlen werden als verlässlicher Ersatz für eine Reihe von Reglements und Dienstvorschriften, die man eben nicht so leicht bei sich haben kann, wie das schon bestens bekannte und beliebte Taschenbuch von Oberst Rohr.

Die Redaction.

Seidels kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. und k. Heeres, der k. und k. Kriegsmarine, der k. k. Landwehr und der königlich ungarischen Landwehr. (Abgeschlossen mit 1. Mai 1899.) Wien 1899. L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler. (Preis 50 kr., mit Postzusendung 55 kr.)

Nicht ohne Absicht wird das Erscheinen von „Seidels kleinem Armee-Schema" jedesmal in diesen „Mittheilungen" mit einigen Worten angekündigt; dieser kleine Schematismus verdient wegen der gelungenen Zusammenstellung und der Verlässlichkeit seiner Angaben stets von neuem eine Empfehlung; Civil- und Militär-Behörden ebenso sehr als einzelnen Personen leistet dieses Büchlein seit jeher vortreffliche Dienste.

Die letzterschienene Ausgabe Nr. 45, abgeschlossen mit 1. Mai 1899, trägt allen bis dahin bekannt gewordenen Veränderungen Rechnung; sie erfreut sich einer kleinen Neuerung, indem die bei den Truppen in „besonderer Verwendung" stehenden Stabs-Officiere eigens angeführt erscheinen.

Die Redaction.

Die Beschießung von Paris 1870/71 und die Ursachen ihrer Verzögerung. Von v. Blume, General der Infanterie z. D. und Chef des Infanterie-Regimentes Herwarth v. Bittenfeld (1. Westphälischen) Nr. 13. Berlin 1899. E. S. Mittler & Sohn, königl. Hofbuchhandlung. Preis M. 1·50.

Paris war das Operations-Ziel der Deutschen geworden, nachdem das kaiserliche Heer Frankreichs nach kurzem Feldzuge theils vernichtet, theils in Metz eingeschlossen worden war. Die Hauptstadt Frankreichs hatte sich aber zu hartnäckigem Widerstande gerüstet und unter der rastlosen Leitung Gambettas wurden Hunderttausende gesammelt, um der bedrohten Hauptstadt zu Hilfe zu eilen. Die Mehrzahl der deutschen Truppen war vor Metz und Straßburg gebunden; der Rest reichte nicht aus, um diese Erhebung im Keime zu ersticken, und so folgte nun ein langer Stillstand der Operationen vor der eingeschlossenen Hauptstadt, welcher für die Außenstehenden, insbesondere in der Heimat, nicht leicht einzusehen war.

Unter dem Eindrucke der wochen- und monatelang sich wiederholenden, eintönigen Kriegsdepeschen: „Vor Paris nichts Neues" entstanden nun Gerüchte, dass das Zögern vor Paris auf fremdländische Einflüsse, insbesondere aber auf die Vermittlung hochstehender Frauen zurückzuführen sei. Aus neueren Veröffentlichungen soll nun hervorgehen, dass Bismarck und Roon 1870 vor Paris die Gerüchte über diese unberechtigten Einflüsse auf die oberste Heeresleitung für begründet erachteten und dass es deshalb, weil sie glaubten, diese vermeintlichen Einflüsse bekämpfen zu müssen, im deutschen Hauptquartiere zu ernstlichen Reibungen zwischen ihnen und Moltke gekommen ist.

General der Infanterie z. D. v. Blume, während des Krieges 1870/71 Cabinetschef Moltkes, daher ein sehr berufener Wahrheitszeuge, tritt nun in der vorliegenden Broschüre solchen Gerüchten entgegen und leitet die Ursachen der Verzögerung aus den damals herrschenden Verhältnissen bezüglich Beschaffung und Heranziehung von schweren Geschützen und ihrer Munition für eine Beschießung ab.

Die geistvolle, anschaulich verfasste, hochinteressante Abhandlung beginnt mit der Darstellung des Verhältnisses, in welchem die drei großen Männer Deutschlands: Bismarck, Roon und Moltke, zu einander und hinsichtlich ihrer Vorträge beim obersten Kriegsherrn im Feldzuge 1864, dann 1866 standen und übergeht zur näheren Betrachtung, wie dieses gegenseitige Verhältnis zwischen den politischen Factoren, der obersten Heeresleitung im Kriege und der maßgebenden Behörde für Beschaffung des Heeresbedarfes an Mann und Material im Feldzuge 1870/71 sich gestaltete. Zum Verständnis der nachfolgenden Ausführungen ist diese Auseinandersetzung nicht nur förderlich, sondern geradezu nothwendig.

Auf die Darstellung der Sachlage vor Paris selbst übergehend, bringt der Verfasser die schon bekannten Thatsachen ins hellste Licht. Diese Ausführungen nehmen gebürenderweise den breitesten Raum ein und gipfeln in der Schilderung der Schwierigkeiten, für den beabsichtigten, abgekürzten, förmlichen Angriff das nothwendige schwere Geschütz und insbesondere ausreichende Munitions-Vorräthe herbeizuschaffen.

Bekanntlich stand hiefür keine durchgehende, bis vor Paris reichende Bahnlinie zur Verfügung. Toul capitulierte am 23. September; da die Eisenbahn von der Grenze bis Toul und von da bis Nanteuil schon vorher fahrbar gemacht worden war, konnte das Material nunmehr bis zum letzteren Orte herangefahren werden. Das dort befindliche Hindernis, ein gesprengter Tunnel, konnte erst am 23. November überwunden werden und von diesem Zeitpunkte an konnten die Eisenbahnzüge bis Lagny vorfahren. Die Entfernung von Nanteuil, wo die für die Beschießung der Werke vor Paris bestimmten Geschütze und der größere Theil der ersten Munitions-Rate abgeladen wurden, beträgt fast 100*km*, jene von Lagny noch immer 50*km* auf dem Landwege bis zum Belagerungs-Park in Villacoublay.

V. Blume schildert nun eingehend die Schwierigkeiten, die sich der Aufbringung der nothwendigen Lastfuhrwerke und Bespannungen für die Beförderung dieses Materials entgegenstellten und erklärt, wie diese Schwierigkeiten vermehrt wurden durch die ungünstige Beschaffenheit der zurückzulegenden Strecke, welche, infolge des gewaltigen Verkehres der schweren Armee-Fuhrwerke in kurzer Zeit schrecklich zugerichtet, und mit ihren bedeutenden Steigungen, dazu noch im Winter bei Schnee und Eis, überhaupt schwer zu überwinden war.

Nur in diesen, nicht anders zu gestaltenden Verhältnissen lag die Ursache der Verzögerung eines energischen Vorgehens auf Paris; in richtiger Erkenntnis der Sachlage hatte Moltke jeden an ihn herantretenden Versuch abgewiesen, welcher darauf abzielte, mit den wenigen vorhandenen, schweren Geschützen und mit nicht ausreichender Munition vorzeitig eine Beschießung zu beginnen, welche gegenüber der ungeschwächten, mit Geschütz und Munition reich dotierten Vertheidigungs-Artillerie keinen nachhaltigen Erfolg versprechen konnte.

Der Broschüre ist eine Zusammenstellung der auf die Belagerung von Paris bezüglichen Documente beigegeben, welche „Moltkes Militärischer Correspondenz", aus den Dienstschriften des Krieges 1870/71, herausgegeben vom Großen Generalstabe, Abtheilung für Kriegsgeschichte (Berlin 1896), entnommen sind.

Aus der klaren und eindringlichen Schilderung von Blume lassen sich viele Lehren ableiten, welche für die Durchbildung der Grundsätze des modernen Festungskrieges von allergrößtem Werte waren; seine Mittheilungen erheben sich deshalb hoch über eine bloße Polemik. Obenan steht da die Forderung nach richtiger und zeitgerechter Zusammensetzung und Bereitstellung von Belagerungs-Material und Transportmitteln; mehr wie je tritt heute, bei Entfaltung so vieler und schwerer Artillerie, die Sorge für die Herbeischaffung dieser selbst und der zugehörigen Munition in den Vordergrund; kräftiger als je muss aber auch das Bestreben darauf gerichtet sein, auf gewaltsame Weise möglichst rasch in den Besitz einer angegriffenen Festung zu gelangen, um die vor ihr gebundenen, lebenden Streitmittel für die Operationen im Felde freizumachen.

V. Blumes Abhandlung schließt sich würdig an seine bereits bekannten Werke strategischen Inhalts an und verdient, von jedem Officier aufmerksam gelesen und geistig verarbeitet zu werden.

Major Wilhelm Wlaschütz.

Die Heere und Flotten der Gegenwart (begründet von J. v. Pflugk-Harttung), herausgegeben von C. v. Zepelin, Generalmajor a. D. III. Band: Russland. — Das Heer, von A. v. Drygalski, Rittmeister a. D., und C. v. Zepelin, Generalmajor a. D. Die Flotte, von C. F. Batsch, Vice-Admiral *à la suite*. Berlin 1898. Schall und Grund. Verein der Bücherfreunde.

Von dem an dieser Stelle[1]) gelegentlich des Erscheinens der beiden ersten Bände bereits gewürdigten Werke liegt nunmehr auch der III. Band zur Besprechung vor: Russland.

Russland, mit seinen riesigen Dimensionen, seinen eigenartigen politischen, geo- und ethnographischen Verhältnissen, bietet in der Entwickelung seiner militärischen Einrichtungen ein hochinteressantes Bild. Dieses Riesenreich musste auf ganz anderem Wege, als andere Großmächte, zu dem gleichen Ziele: der Schaffung einer zur activen Vertheidigung seines Besitzstandes geeigneten Wehrmacht gelangen — einer Wehrmacht, welche den nationalen Eigenthümlichkeiten seiner Bevölkerung, den politischen und räumlichen Verhältnissen des Landes angepasst ist.

Es ist ein großer Vorzug des in Rede stehenden Werkes, dass es den Leser — wie bereits in den beiden ersten Bänden, so auch im vorliegenden — bei Vermeidung des Schemas und möglichster Umgehung der trockenen Aufzählung von Thatsachen in den Geist der Armee-Institutionen einzuführen trachtet. Wo es nothwendig ist, holen die Verfasser weiter aus, um an der Hand geschichtlicher und geographischer Daten bestehende Einrichtungen zu erklären; sie haben aber auch verstanden, andere Capitel mit jenem intimen Reiz auszustatten, welchen die Wiedergabe nach eigener langer Beobachtung gewährt.

Der erste Hauptabschnitt behandelt die Verwaltung des Landheeres und beginnt mit einer geschichtlichen Einleitung. In gedrängter Kürze

[1]) Der I. Band behandelt Deutschland, der II. Band Großbritannien und Irland. Siehe diese „Mittheilungen", Jahrgang 1897, 2. Heft, und Jahrgang 1898, 3. Heft.

schildert dieses Capitel die historische Entwickelung der russischen Heeresverhältnisse, unter Hervorhebung der markantesten Etapen: Beginn eines stehenden Heeres unter Iwan III., 1550, durch Errichtung der Strelitzen; Schaffung regulärer Verhältnisse zu Ende des 17. Jahrhunderts unter Peter dem Großen; Reorganisation und Verstärkung des Heeres unter Katharina II. und die ruhmreichen Erprobungen dieser Heeres-Einrichtungen unter ihren Nachfolgern während der napoleonischen Kriege; endlich Einführung der allgemeinen Wehrpflicht 1874 und Beseitigung aller während des Krieges 1877 erkannten Mängel durch umfassende Reformen. Diese letzteren gehören bereits der neuesten Zeit an und wurden während der Regierung Alexander II. und Alexander III. unter der thatkräftigen, zielbewussten Leitung der Kriegs-Minister Miljutin und Wannowskij durchgeführt.

In den nächsten Capiteln, die der Wehrverfassung und der Ergänzung des Heeres mit Mannschaft und Pferden gewidmet sind, werden die Schwierigkeiten, welche die Schaffung einheitlicher Gesetze in dem Riesenreiche findet, sehr anschaulich beschrieben.

Obwohl das Wehrgesetz von 1874, das auf der allgemeinen Wehrpflicht basiert, eine einheitliche Regelung anstrebt, bestehen in einzelnen Gebieten (Turkestan, Finnland, Kaukasus etc.) noch sehr wesentliche Ausnahmen [1]). Das russische Wehrgesetz bestimmt im allgemeinen die Wehrpflicht mit 22 Jahren (vom vollendeten 21. bis zum vollendeten 43. Jahre), darunter 18 Jahre im stehenden Heere mit „im Principe" 5-jähriger Präsenzdienstpflicht und 4 Jahre in der „Reichswehr".

Im militärischen Sinne geradezu ideale Einrichtungen bietet die russische Heeresleitung. Unbeeinflusst von einem Parlament, ist das Kriegs-Ministerium ausschließlich nach militärischen Bedürfnissen organisiert und in ihm ist thatsächlich die Heeresleitung centralisiert. Das vorliegende Werk schildert ohne Weitschweifigkeit die so zweckmäßig gegliederte Thätigkeit dieser riesigen Centralbehörde, welcher 600 Officiere und 800 Beamte angehören, und macht auch mit den Namen und den Bildnissen der an der Spitze der einzelnen Ressorts stehenden Generale bekannt.

Zum Kriegs-Ministerium gehört auch „der Hauptstab", dessen Chef gleichzeitig Chef der Officiere des Generalstabes ist. Dieser wichtigsten „Hauptverwaltung", welche eine organisatorische Eigenthümlichkeit des russischen Heeres bildet, obliegt außer den Arbeiten des Generalstabes auch das Inspections- und Musterungswesen, die Ergänzung der Truppen, die persönlichen Angelegenheiten der Officiere, die Ausbildung und die Reglements.

Dieses Capitel bringt auch nähere Angaben über das Militär-Budget, die geeignet sind, ein Bild von der regen Thätigkeit zu bieten, welche in allen Zweigen des militärischen Organismus herrscht. Man kann nur mit Neid auf die, auch im Verhältnis zur Bevölkerungszahl sehr hohe Summe von 284 Millionen Rubel blicken, welche im Jahre 1897 [2]) für militärische

[1]) Insbesondere Finnland genießt, gegenwärtig noch, durch seine eigene Verfassung bedingte, militärische Ausnahmsgesetze; doch soll die Anpassung derselben an das allgemein giltige Wehrgesetz bevorstehen. Dem neuen General-Gouverneur und Commandierenden in Finnland, General der Infanterie Bobrikow — einem ebenso thatkräftigen als taktvollen und hochgebildeten Militär — dürfte die Aufgabe zufallen, den bezüglichen Reformen die Wege zu ebnen.

[2]) 1898: 288, 1899: 323 Millionen präliminiert.

Zwecke zur Verwendung gelangten. Und doch ist das nicht alles. Man muss bedenken, dass andere Theile der Budgets noch großartige Summen enthalten, welche indirect den militärischen Bedürfnissen dienen. So wurden 1897 für das Ministerium für Wegeverbindungen 345 Millionen Rubel verausgabt [1]), von welchen 64 Millionen für die sibirische und 68 Millionen für sonstige Eisenbahnbauten zur Verwendung gelangten.

Das nächste Capitel behandelt den Generalstab und dessen Officiere, die alle aus der Nikolai-Generalstabs-Akademie hervorgegangen sind. Die Verwendung der russischen Generalstabs-Officiere ist viel umfangreicher, als etwa bei uns oder in Deutschland. Dieselbe erstreckt sich einerseits auch über den Rahmen der Armee, auf alle Gebiete des Staatslebens und der Wissenschaft, namentlich auf Literatur und Journalistik, anderseits greift die Thätigkeit des Generalstabes in die Truppen-Ausbildung ein. Generalstabs-Officiere leiten bei den Truppenkörpern die Winterbeschäftigungen der Officiere, die Ausbildung der Freiwilligen etc.

Nunmehr folgt die Schilderung der Organisation der Truppenverbände und ihrer Verwaltung im Frieden und im Kriege und sodann der 2. Hauptabschnitt, enthaltend die Organisation der Streitkräfte, nach Waffengattungen geordnet. Hiebei sind nicht nur die Veränderungen bis Ende 1897 gewissenhaft berücksichtigt, sondern die Angaben sind auch durch die organisatorischen Veränderungen und Neu-Aufstellungen des Jahres 1898, welche speciell bei der Artillerie sehr umfangreich waren [2]), ergänzt und es sind theilweise sogar die für 1899 präliminierten Veränderungen berücksichtigt. Besonders interessant ist die Organisation der in Russland bestehenden Festungs-Infanterie, deren Aufstellung durch politische Verhältnisse bedingt, im Jahre 1889 begonnen und bis in die neueste Zeit fortgesetzt wurde. Gegenwärtig bestehen im westlichen Russland 16 Festungs-Infanterie-Regimenter à 2 Bataillone zu 5 Compagnien.

Je ein Capitel dieses Abschnittes wird durch die Grenzwache, Reichswehr, ferner durch die Schilderung des Officiers-Corps, der Unterofficiere und Mannschaften und durch das Militär-Erziehungs- und Ausbildungs-Wesen ausgefüllt. In der Grenzwache stößt man wieder auf eine specifisch russische Institution, welche ursprünglich aus Erwägungen finanzieller Natur, betreffend die Bewachung der Zollschranken, hervorgegangen, heute bereits eine sehr bedeutende Vermehrung der militärischen Macht bedeutet. Dieses mit allen Anforderungen des Grenzschutzes vertraute Corps hat gegenwärtig die beiläufige Stärke eines mobilen Armee-Corps (etwa 1.300 Officiere und 31.000 Mann).

---

[1]) Das Budget pro 1898 enthält für die Beschaffung des rollenden Materials der sibirischen Eisenbahn 49 und für Bahnbauten 64 Millionen Rubel.

[2]) Die russische Fuß- (fahrende) Artillerie zählt gegenwärtig 417 (100 schwere, 303 leichte und 14 Gebirgs-) Batterien mit im Kriege 3.332 Geschützen (im allgemeinen die Batterien zu 8 Geschützen) und hat noch dreierlei Caliber: 10·7*cm* für die schweren, 8·7*cm* für die leichten und 6·35*cm* für die Gebirgs-Batterien. Die reitende Artillerie hat im Frieden 49, im Kriege 67 Batterien zu 6 Geschützen, daher zusammen im Kriege 402 Geschütze von 8·7*cm* Caliber.

Außerdem besteht seit 1889 die Mörser-Artillerie mit 7 Regimentern (zusammen 26 Batterien zu 6 Stück 15·2*cm* Feldmörser), die Reserve- (41 Batterien im Frieden sollen im Kriege 164 Batterien aufstellen) und die Ersatz-Artillerie.

1898 wurde der Batterie-Divisions-Verband eingeführt.

Die Reichswehr vertritt die Stelle unserer Landwehren, sowie des Landsturmes, und bildet ein Reservoir von mehreren Millionen kriegsbrauchbarer Männer.

Der 3. Hauptabschnitt ist ganz der Schilderung der Kasaken-Heere gewidmet. Man muss es den Verfassern ganz besonders danken, dass sie diese Eintheilung getroffen und alle die Kasaken-Truppen betreffenden Angaben vereinigt haben. Wenn auch dadurch einzelne Wiederholungen nicht vermieden werden konnten, so rechtfertigt die hohe Wichtigkeit, welche diese Truppen für die Wehrmacht Russlands besitzen, die Widmung eines besonderen Capitels, das durch höchst lehrreiche Tabellen und Abbildungen ergänzt, alle für die Kenntnis des Wesens der Kasaken wichtigen — auch nicht rein militärische — Verhältnisse berührt.

Der 4. und 5. Hauptabschnitt macht mit einer Reihe höchst interessanter militärischer Einrichtungen bekannt. Zunächst werden die Festungen bezüglich ihrer geschichtlichen Entwicklung, ihres Systems, der Organisation ihrer Vertheidigung behandelt; hier ist auch eine Übersicht der gesammten Festungstruppen angefügt. Die folgenden Capitel sind dem Communications-Wesen gewidmet.

Die Ausgestaltung des Communications-Netzes ist bei den riesigen Entfernungen in Russland von doppelter Bedeutung. Der Verfasser schildert uns die diesbezüglich entwickelte, fieberhafte Thätigkeit, welcher ein Eisenbahnnetz von (Ende 1896) 41.000*km* zu verdanken ist, unter welchen sich aber nur etwa ein Fünftel zweigeleisige Bahnen befinden. Dieses Resultat ist gewiss ein sehr zufriedenstellendes und wird in seiner Bedeutung noch erhöht durch die hohe Wichtigkeit der ihrer Vollendung nahenden, sibirischen Eisenbahn mit 7.600*km* Ausdehnung. Es lässt sich auch nicht leugnen, dass das Eisenbahnnetz mit sehr wesentlicher Berücksichtigung der militärischen Bedürfnisse, insbesondere für den Aufmarsch an der Westgrenze des Reiches, angelegt wurde, denn 5 Bahnlinien führen vom Herzen Russlands gegen die deutsche und 3 solche gegen die österreichische Grenze; aber mit Recht verweist der Verfasser auf die sonstigen erheblichen Mängel im Communications-Wesen: den sehr minderwertigen Zustand der Straßen und Wege, die Gebrechen in der Organisation der Leitung des Eisenbahnwesens im Frieden.

Die nächsten Capitel behandeln die Mobilmachung, Gerichts- und Sanitäts-Wesen, Ausrüstung, Bekleidung, Bewaffnung, Gebüren, Unterkunft und Versorgungs-Wesen.

Hervorgehoben muss werden, dass selbst über das nicht leicht zu bearbeitende Gebiet der Mobilisierungs-Vorsorgen nach Thunlichkeit genaue Angaben gemacht wurden, wobei sich mangels anderer Quellen auf Äußerungen russischer Autoritäten gestützt wird.

Unter Gerichts-Wesen werden auch die Disciplinar-Straf-Einrichtungen und das ehrenräthliche Verfahren behandelt.

Das Capitel „Bekleidung“ ist mit einer Reihe von in Farben ausgeführten Bildern ausgestattet, welche die Orientierung in der Adjustierung, in den Distinctionen etc., sehr erleichtern. Auch die Capitel über Ausrüstung und Bewaffnung enthalten Tabellen und Zeichnungen, welche den Überblick erhöhen.

Im Capitel „Gebüren“ wird die materielle Lage der russischen Officiere ungünstig geschildert; hiebei scheint aber der Verfasser die Reformen des Jahres 1898 (welche unter „Veränderungen während des Druckes“ theilweise aufgezählt sind) nicht berücksichtigt zu haben, durch welche die Bezüge, namentlich vom Oberstlieutenant abwärts, sehr wesentlich erhöht wurden.

Sehr eingehend werden die Ausbildung, die Vorschriften, der Dienstbetrieb und das Leben im russischen Heere dargestellt. Diesen Materien ist ein ganzer Hauptabschnitt — der 6. — gewidmet, welcher mit seinen umfangreichen Capiteln über den inneren Dienst, die Beschäftigungen, über Feste und Lagerleben der Soldaten, das löbliche, von Erfolg gekrönte Streben erkennen lässt, die Eigenartigkeit der russischen Militär-Verhältnisse in wirklich ansprechender, verständlicher Weise zu beschreiben.

Der Schluss des 6. Hauptabschnittes ist dem russischen Heere im Kaukasus und in Asien gewidmet. Es ist von hoher Bedeutung für die politischen Verhältnisse und für die militärische Machtstellung des Czarenreiches, dass es „dem russischen Soldaten nicht nur mit seiner Tapferkeit und seinem Blute gelang, der Eroberer des russischen Asiens zu werden, sondern mit seinem Fleiß und seiner Hingebung auch der Colonisator“. Dem russischen Scepter in Asien ist heute ein Colonial-Reich von 16,561.959km^2 unterthan, eine Ausdehnung, welche die Weltreiche aller Zeiten übertrifft. Die Verfasser führen uns die militärischen Verhältnisse in diesem mächtigen, annectierten Gebiete vor Augen, wobei das Hauptgewicht auf die Schilderung der schwierigen Mission gelegt wird, welche das russische Heer in der Befestigung der Herrschaft in den eroberten Ländern, in der allmählichen Gewinnung der Völkerschaften zu bewältigen hatte.

Am Ende des ersten, dem Landheer gewidmeten Theiles ist eine Tabelle und eine Karte mit der Truppenvertheilung und eine Übersicht der Kriegsstärke angefügt.

Der zweite Theil ist der russischen Seemacht gewidmet. Auch hier beginnt der Verfasser mit einer sehr ausführlichen Beschreibung der geschichtlichen Entwickelung, für welche wieder die Eintheilung in die Zeitabschnitte „vor Peter“, „Peter des Großen Zeit und Schöpfungen“, der hierauf folgende Verfall des Seewesens, die Thätigkeit der Kaiserin Katharina II. und die seitherige Entwickelung die Grundlage für die Capitelfolge bietet.

Mit derselben Genauigkeit, wie beim Landheer, wird sodann die Organisation der Marine besprochen und hiebei eine eingehende Darstellung des Flottenmaterials gegeben, die, mit sehr zahlreichen Abbildungen versehen, jeden, der sich über die bezüglichen Verhältnisse genau orientieren will, befriedigen wird.

Besondere Capitel behandeln noch die Rechtspflege, das Erziehungs- und Unterrichts-Wesen, sowie das Personal der Flotte.

Bekanntlich trat in der Entwicklung der russischen Flotte zu Anfang des Jahrhunderts ein bedenklicher, durch politische und militärische Erwägungen hervorgerufener Stillstand ein. Erst unter Alexander III. wurde diesbezüglich Wandel geschaffen und im Jahre 1882 ein auf 20 Jahre vertheiltes Schiffsbau-Programm aufgestellt, welches bedeutende Maßnahmen zu der so nothwendigen Completierung des Flottenmateriales in Aussicht nahm.

In neuester Zeit ist aber auch dieses Programm noch sehr erweitert worden und es sind für die Ostsee-Flotte 20 Schlachtschiffe, 12 große Panzerkreuzer, 12 geschützte Kreuzer von 7.000 Tonnen und 12 geschützte Kreuzer von 3.500 Tonnen zu erbauen beabsichtigt.

Der Verfasser schildert zum Schlusse, welch großes Interesse der gegenwärtig regierende Kaiser seiner Flotte entgegen bringt, was schon aus den so namhaften Mitteln zu ersehen ist, die für Zwecke der Marine angewiesen werden. Im Jahre 1898 soll sich der Gesammtbetrag des außerordentlichen Zuschusses zum Etat auf 130 Millionen Rubel belaufen haben.

Unter diesen Verhältnissen ist die Vervollkommnung der russischen Marine auf dem besten Wege.

Wenn es auch nicht möglich ist, mit einem Schlage eine Kriegsflotte ersten Ranges zu schaffen, so wird es bei den ungeheuren Anstrengungen doch bald gelingen, das Versäumte gänzlich nachzuholen und die — im Volkscharakter und in der Volksbildung liegenden — Schwierigkeiten zu überwinden, um eine vollwertige, Achtung gebietende Marine zu schaffen.

Das ganze Werk ist mit ungewöhnlich reichem Bilderschmuck versehen, unter welchem sich besonders zahlreiche Porträts, aber auch viele sachliche, u. zw. sehr genaue Abbildungen befinden. Überhaupt ist das sehr umfangreiche Buch (es umfasst 42 Druckbogen Groß-Octav-Format) glänzend ausgestattet und erscheint in Pracht-Einband um den mäßigen Preis von 15 Mark auch äußerlich sehr elegant. F.

Schießübungen der Feld-Artillerie. Vortrag, gehalten in der zürcherischen Artillerie-Officiers-Gesellschaft von Major Habicht. Mit einer lithographierten Beilage. Frauenfeld 1899. Verlag von J. Huber.

Dieser, als Sonderabdruck aus der „Schweizerischen Zeitschrift für Artillerie und Genie“ erschienene Vortrag — gehalten in der zürcherischen Artillerie-Officiers-Gesellschaft — beleuchtet die in der Schweiz noch bestehenden Übelstände in der Schießausbildung der Feld-Artillerie und bringt Vorschläge zu deren Beseitigung.

Von der ganz richtigen Ansicht ausgehend, dass die Schießfertigkeit nur durch Schießübungen erlangt werden kann, entwickelt der Vortragende die Art der Anlage und Leitung der letzteren, um deren Endzweck — „die Erlernung des scharfen Schießens unter möglichst gefechtsmäßigen Verhältnissen“ — zu erreichen.

Die Art und Weise, wie dies angestrebt wird, kann der moderne Artillerist im großen und ganzen nur gutheißen; auch die Detail-Anordnung und Ausführung der einzelnen Schießübungen, welche naturgemäß den Schweizer Verhältnissen angepasst sind, kann auf fast allgemeine Zustimmung rechnen. Aus der Besprechung derselben erhellt, dass in der Schweiz noch manchen, sehr wichtigen Übungen geringe Aufmerksamkeit geschenkt wird oder dass dieselben ganz unterlassen werden; es wird daher die Nothwendigkeit derselben vom Vortragenden besonders betont. Man kann auch manchen unzweckmäßigen Vorgang daraus entnehmen, auf dessen Beseitigung hingearbeitet wird.

Einige Beispiele sollen zur Illustration des beabsichtigten Vorganges bei den einzelnen Schießübungen dienen und die Aufgabenstellung für das gefechtsmäßige Schießen erläutern.

Befremden muss der Mangel irgend einer Andeutung über die Verwendung eigener Zielaufklärer und Hilfsbeobachter, deren Bedeutung in neuerer Zeit nicht unterschätzt werden darf und deren Thätigkeit nur bei den Schießübungen in einer dem Ernstfalle thunlichst nahe kommenden Art geschult und geprüft werden kann.

Obwohl in den maßgebenden Kreisen von Österreich-Ungarn der vom Vortragenden angestrebte Vorgang bereits voll gewürdigt erscheint, da derselbe schon derzeit zum größten Theile bei den Schießübungen eingehalten wird, kann doch die Lectüre des kaum 27 Octavseiten umfassenden Vortrages jedem Feld-Artilleristen warm empfohlen werden.

Hauptmann Weigner.

Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen von H. v. Gizycki. Heft 3. Mit einer Übersichtskarte und zwei Generalstabskarten. Fünfte, vollständig umgearbeitete Auflage. Leipzig 1898. Verlag von Zuckschwerdt & Co.

Im vorliegenden Hefte — Aufgabe Nr. 24 bis 36 — werden die Operationen und der Kampf einer Division als linke Flankensicherung eines Corps gegen einen zum Theile noch in der Versammlung begriffenen Gegner besprochen.

Es braucht kaum wiederholt zu werden, dass die Aufgaben Gizyckis auch in unseren Armeekreisen die würdigste Aufnahme gefunden haben. Die Erwägungen und Begründungen in denselben zeigen von einer richtigen, scharfen Beurtheilung der vom Verfasser geschaffenen, der Wirklichkeit sehr entsprechenden, jeweiligen Kriegslage. Die kurze, sachliche Darstellungsweise, die immer an passender Stelle eingestreuten Bemerkungen über Selbsterlebtes und Selbstwahrgenommenes in den Feldzügen 1866 und 1870/71 (der Verfasser hat die letzteren beim Garde-Corps mitgemacht) gestaltet das Lesen und Durcharbeiten dieser rothen Hefte sehr anregend und interessant, was von vielen anderen, in den letzten Jahren erschienenen, taktischen und applicatorischen Aufgaben nicht behauptet werden kann.

Bei der Entschlussfassung und auch beim Kampfe könnte dem Verfasser die Einwendung gemacht werden, dass er den Gegner manchmal unterschätzt, dass er ihm mitunter Handlungen zumuthet, welche nicht einwandfrei sind.

Der Entschluss, in der Aufgabe Nr. 29, die starke Stellung des Gegners nicht frontal anzugreifen, muss vollkommen gebilligt werden. Dagegen dürfte es manchen Leser befremden, dass die Süd-Division diesem Feinde gegenüber, welcher der allgemeinen Kriegslage nach stündlich Verstärkungen an sich ziehen kann, einen ganzen Tag unthätig bleibt. Auch der Flankenmarsch am nächsten Tage, um den Feind zum Verlassen der Stellung und zum Rencontre-Gefechte zu zwingen, dürfte, mancher individuellen Ansicht zufolge, eine weit größere Gefahr für die Süd-Division in sich bergen, als der Verfasser in der Aufgabe es anführt.

Hauptmann Ferdinand Wlaschütz.

Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen von H. v. Gizycki. Heft 4. Mit einer Übersichtskarte und zwei Generalstabskarten. Fünfte, vollständig umgearbeitete Auflage. Leipzig 1898. Verlag von Zuckschwerdt & Co.

Die Aufgaben Nr. 37 bis 48 befassen sich mit den Operationen zweier verstärkten Divisionen, 18 Infanterie-Bataillone gegen 20, wovon die stärkere, die Ost-Division, ursprünglich zur Sicherung der Belagerung von Königsberg, sowie zur Ausnützung der Hilfsquellen von Ost-Preußen bis in die Linie Braunsberg-Wormditt-Guttstadt vorgeschoben ist, während die schwächere West-Division die Aufgabe hat, von Deutsch-Eylau die feindliche Ost-Division anzugreifen und den Feind zum Aufgeben der Belagerung von Königsberg zu veranlassen.

Mit den Operationen beider Divisionen kann man sich einverstanden erklären. Als vollkommen richtig muss der Entschluss des Commandanten der Ost-Division bezeichnet werden, am Abend des 2. December nach einem unentschiedenen Gefechte, ungeachtet der nicht ungünstigen Situation der stärkeren Gruppe seiner Division, die Fortsetzung der Offensive aufzugeben, um in einer rückwärts gelegenen Stellung seine Division zu vereinigen.

Setzt die Division am 3. die Offensive fort und schlägt sie den Feind, so hat sie die mit dem Auftreten der West-Division ihr gestellte Aufgabe, diese zurückzuwerfen, ungünstigenfalls durch geschickte Manöver so aufzuhalten, dass die Belagerung von Königsberg fortgesetzt oder bei Aufhebung derselben wenigstens der Belagerungs-Train zurückgezogen werden kann, endgiltig gelöst. Fällt die Entscheidung am 3. December für sie ungünstig aus, dann kann sie kaum mehr der Aufgabe, den siegreichen Gegner aufzuhalten, nachkommen. So einfach dieser Entschluss zum Zurückgehen und damit Preisgeben des Gefechtsfeldes vom 2. December scheint, dürfte im Ernstfalle zum Fassen desselben eine große Charakterstärke und ein hoher Grad von Selbstverleugnung nothwendig sein.

Die Details der Befehlsgebung, Sicherung etc. in den Aufgaben Gizyckis wurden schon wiederholt in den Besprechungen derselben in den verschiedenen Heften der „Mittheilungen“ behandelt.

Das Erscheinen dieser Aufgaben in fünfter Auflage ist der beste Beweis für den Wert, welchen sie besitzen.

Hauptmann Ferdinand Wlaschütz.

Die Initiative der Unterführer im Bereiche strategischer Aufgaben. Studie von Sajontschkowsky, kaiserl. russischem Oberstlieutenant des Generalstabes im Stabe der Garde-Truppen und des St. Petersburger Militär-Bezirkes.

Mit Genehmigung des Verfassers aus dem Russischen übersetzt von A. B. Mit 6 Kartenskizzen. Leipzig und Wien 1898. Verlag von Raimund Gerhard.

Nach dem Feldzuge 1870/71 begann sich die Militär-Literatur mit der Selbstthätigkeit der Unterführer zu beschäftigen, welche auf Seite Deutschlands nicht unerheblich zur glücklichen Beendigung des Feldzuges beigetragen hatte. Die große Wichtigkeit dieser Initiative einerseits, anderseits aber auch

die übermäßige Bedeutung, welche ihr in manchen Fällen beigelegt wird, veranlassen den kaiserl. russischen Oberstlieutenant Sajontschkowsky, einige Betrachtungen über dieselbe niederzuschreiben.

In der vorliegenden, 48 Seiten starken Broschüre wird weniger die Initiative der Unterführer im Gefechte, als jene bei Durchführung operativer Entschlüsse und Aufgaben: „Initiative der Unterführer im Bereiche ihrer Mitwirkung auf strategischem Gebiete", behandelt.

Aus den Beispielen der Kriegsgeschichte erkennt der Verfasser zwei verschiedene Richtungen der letzteren Initiative: Die eine, nach welcher eine Einmischung der Unterführer in die Heeresleitung erfolgen kann, und damit oft eine Störung in den Combinationen und Berechnungen des Höchstcommandierenden hervorruft; der Verfasser verlangt eine gewisse Beschränkung der Initiative nach dieser Richtung. Die zweite, welche dahin zielt, mit allen zu Gebote stehenden Mitteln, also ohne Scheu vor einem Wechsel in der Wahl der letzteren, ja selbst vor einer Abänderung der Sonderaufgabe, dem vom Vorgesetzten erhaltenen Auftrage nachzukommen; diese Richtung in der Initiative soll bei den Führern aller Grade im vollsten Umfange entwickelt werden.

Als Beispiele für die erstere Richtung führt der Verfasser an: Das Benehmen des Generalen Walther v. Monbary, Avantgarden-Commandeur des V. Corps, am Morgen des 6. August bei Wörth; das Verhalten des Generalen v. Kameke, Commandant der 14. Division, an demselben Tage bei Saarbrücken-Spichern und des Generalen von der Goltz, Avantgarden-Führer des VII. Corps bei Colombey. Für die zweite Richtung: Den Kampf des III. preußischen Corps, Commandant General v. Alvensleben, am 16. August bei Vionville—Mars-la-Tour; den Entschluss des Generalen Tutschkoff III, 7. August 1812, entgegen den empfangenen Weisungen, statt von Lubino nach Osten zu marschieren, nach Westen umzukehren und mit seinem, 3.000 Mann starken Detachement die Franzosen aufzuhalten, bis die Queue der linken Colonne der 1. russischen Armee die Straße nach Bredichino erreicht hatte; endlich die Handlungsweise des Generalen Dochturow in der Zeit vom 10. bis 12. October 1812 bei Aristowo, Malojaroslawez.

Das Bestreben des Verfassers, die zwei von ihm aufgestellten Richtungen der Initiative im scharfen Gegensatze zu einander darzustellen, macht das abfällige Urtheil über die erstere Richtung, sowie seine Ausführungen über die Beschränkung derselben erklärlich. Zum Schlusse sagt ja der Verfasser selbst, dass die Initiative überhaupt für die Kriegführung unentbehrlich ist; nur mit ihrer Hilfe können bei der ungeheueren Größe der modernen Heere entscheidende Resultate erzielt werden. Beim aufmerksamen Lesen der Broschüre wird man finden, dass er mit dem vielleicht zu oft gebrauchten Ausdrucke „Beschränkung" nur die richtige Schulung der Unterführer meint, die Erziehung zu einer gesunden, militärischen Urtheilskraft, welche sie befähigt, in allen Lagen ihre Truppen im Geiste der erhaltenen Aufträge zu führen.

Hauptmann Ferdinand Wlaschütz.

Eingelaufene Bücher.

Lehrbuch der Waffenlehre zum Gebrauche an den k. und k. Militär-Akademien und zum Selbststudium für Officiere aller Waffen bearbeitet von Eduard Marschner, k. und k. Major im Festungs-Artillerie-Regimente Kaiser Nr. 1, Besitzer des Militär-Verdienstkreuzes.

II. Band: Specielle Waffenlehre. Zweite verbesserte Auflage. Mit 210 Abbildungen. Wien und Prag 1899. Verlag von F. Tempsky.

Gesichtspunkte für die weitere Entwickelung der Fortification von Paul v. Rehm, k. und k. Major im Festungs-Artillerie-Regimente Nr. 6. Mit 7 Figuren im Texte und 2 Tafeln. Wien und Leipzig 1899. Wilhelm Braumüller, k. und k. Hof- und Universitäts-Buchhändler.

Braumüllers militärische Taschenbücher, Band 1:

Taschenbuch zum Gebrauche bei taktischen Ausarbeitungen, Kriegsspielen, taktischen Übungsritten, Manövern und im Felde. Von Franz Rohr, Oberst im k. und k. Generalstabs-Corps. 11. vermehrte Auflage. Mit 4 Beilagen, 6 Skizzen-Tafeln und zahlreichen Figuren im Texte. Wien und Leipzig 1899. Wilhelm Braumüller, k. und k. Hof- und Universitäts-Buchhändler.

Braumüllers militärische Taschenbücher, Band 8:

Applicatorische Besprechungen über das Dienst- und Privatleben des neuernannten Officiers (Cadetten) der Fußtruppen. — Von Arthur Iwanski, k. und k. Hauptmann, ü. c. im Pionnier-Bataillon Nr 15, Compagnie-Commandant und Lehrer an der k. und k. Technischen Militär-Akademie. Wien und Leipzig 1899. Wilhelm Braumüller, k. und k. Hof- und Universitäts-Buchhändler.

Seidels Kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. und k. Heeres, der k. und k. Kriegsmarine, der k. k. Landwehr und der königl. ungar. Landwehr. (Abgeschlossen mit 1. Mai 1899.) Wien 1899 L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler.

Die Militärstrafgerichtsordnung vom 1. December 1898. Bearbeitet für Unteroffiziere und Mannschaften von Herzbruch, Oberlieutenant im 1. Hannov. Infanterie-Regimente Nr. 74, Adjutant der 38. Infanterie-Brigade. Berlin 1899 E. S. Mittler & Sohn, königl. Hofbuchhandlung, Kochstraße, Nr. 68–71.

Neues vom Büchermarkte[1]).

A.

(Artillerie-Wissenschaft, Geschütz- und Waffenkunde, Ballistik.)

9737 **Addenda** *to the treatise on military carriages and stores connected with them. Fifth edition.* 8. London 1897. 1 Bd., 1 Planheft.

8227 **Artillerie-Unterricht,** „Kurzer", für die Feldgeschütze.
Abtheilung 5: Lafetten.
Abtheilung 6: Protzen M. 1895 und Munitionswagen. (In russischer Sprache.)
8. St. Petersburg 1897, 1898. 2 Hefte, 2 Planhefte.

7611 **Batsch.** Leitfaden für den Unterricht der Kanoniere und Fahrer der Feld-Artillerie. 28. Aufl., 16. Berlin 1899. 1 Bd.

10121 **Bemerkungen** des Inspicienten des Feld-Artillerie-Materials betreffend das Feldgeräth C/96. 8. Berlin 1898. 1 Heft.

10139 **Bircher.** Die Wirkung der Artilleriegeschosse.
8. Aarau 1899. 1 Bd. 1 Atlas.

10158 **Bruns.** Über die Wirkung der neuesten englischen Armeegeschosse. (Hohlspitzengeschosse.) 8. Tübingen 1899. 1 Bd.

8922 **Geschützbehandlung.** Entwurf. (Ergänzungen zum Exercier-Reglement für die Fuß-Artillerie, II. Theil.) 16. Berlin 1898. 1 Bd.

1711 **Girardon.** *Leçons d'artillerie. 2e édition.* 8. Paris, Nancy 1899. 1 Bd.

10135 **Habicht.** Schießübungen der Feld-Artillerie.
8. Frauenfeld 1899. 1 Bd.

9532 **Handbook** *for the 0·303" Maxim machine gun (magazine rifle chamber), mounted on carriages, field, machine gun, cavalry and infantry.*
8. London 1898. 1 Heft.

9373 **Handbook** *for 9-pr. R. M. L. guns of 6 cwt. and 8 cwt. (Movable armament.)* 8. London 1898. 1 Heft.

9375 **Handbook** *for the 13-pr. R. M. L. gun of 8 cwt. (Movable armament.)*
8. London 1898. 1 Heft.

7891 **Handbook** *for the 16-pr. rifled M. L. gun of 12 cwt. (Movable armament and batteries of position, volunteer artillery.)*
8. London 1898. 1 Heft.

9374 **Handbook** *for the 20-pr. R. B. L. gun of 16 cwt. On travelling carriage. (Movable armoment and volunteer batteries of position.)*
8. London 1898. 1 Heft.

10153 **Handbook** *for the 32-pr. S. B. B. L. gun (for flank defence.) Mounted on garrison sliding carriage and traversing slide. (Land service.)*
8. London 1898. 1 Heft.

---

[1]) Die hier nach Fachgruppen geordnet angeführten Werke wurden in die Bibliothek des technischen Militär-Comités neu aufgenommen; die denselben vorgesetzten Zahlen bezeichnen die Nummern, unter welchen sie im Bibliotheks-Kataloge eingereiht sind.

9303 **Handbook** *of the 4·7-inch quick-firing gun. (Land service.)* 8. London 1898. 1 Heft.

9222 **Handbook** *of the 5-inch B. L. gun. Marks IV and V. (India.)* 8. London 1898. 1 Heft.

10153 **Handbook** *of the 6-inch quick-firing gun. (Land service.)* 8. London 1898. 1 Heft.

4594 **Hartmann.** Neue Schnellfeuer-Feldgeschütze.
I. Das Maxim-Nordenfelt 75*mm* Schnellfeuer-Gebirgs- und Landungsgeschütz.
II. Das 37*mm* Maxim-Maschinengeschütz.
III. Das schwere 37*mm* Maxim-Maschinengeschütz.
8. 1899. 1 Bd.

8187 **Istruzioni pratiche dell' artiglieria.**
Istruzione sulla costruzione delle batterie d'assedio.
Istruzione sul giuoco balistico per l'artiglieria da montagna.
Istruzione sul giuoco balistico per l'artiglieria da campagna ed a cavallo. 16. Roma. 3 Bde.
Istruzione sul servizio dei cannoni da 9 B Mod. 80/98. 16. Roma 1899. 1 Bd.
Istruzione sul materiale e sulle munizioni per l'artiglieria da campagna, a cavallo e da montagna. Parte I. 8. Roma 1899. 1 Bd.

10163 **Knobloch.** Sammlung von Schießaufgaben nebst Lösungen. 8. Wien 1899. 1 Bd.

10123 **Krupp.** Die Entwickelung des Krupp'schen Feld-Artillerie-Materials von 1892 bis 1897. 8. Essen-Ruhr 1898. 2 Bde.

10145 **Laurent.** *Déclassement des bouches à feu.* 16. Paris. 1 Bd.

10144 **Laurent.** *Résistance des bouches à feu.* 16. Paris. 1 Bd.

10146 **Legros.** *L'armement et la technique des feux des infanteries modernes.* 8. Paris 1899. 1 Bd.

8129 **Leitfaden** für den Unterricht in der Waffenlehre auf den königlichen Kriegsschulen. 9. Aufl., 4. Berlin 1899. 1 Bd.

10173 **Mauni.** *Les bandages pneumatiques et la résistance au roulement. Étude théorique et pratique.* 16. Paris 1899. 1 Bd.

10125 **Maxim-Maschinengewehr,** „Das", in seiner Construction, Leistungsfähigkeit und Verwendbarkeit. 8. Berlin. 1 Heft.

4803 **Projet** *de règlement de manoeuvre de l'artillerie de campagne.* 16. Paris 1899. 1 Bd.

4803 **Règlement** *sur le service des bouches à feu de côte.*
Première partie; titres I—IV: Service de bouches à feu. 2e édition 1898.
Première partie; titre V: Manoeuvres de force et mouvements de matériel. 16. Paris 1898. 2 Bde.

10115 **Rohne.** Nochmals die Zuverlässigkeit des Einschießens. 8. Berlin 1898. 1 Heft.

9279 **Sonder-Vorschriften** für die Fuß-Artillerie. A. Geschützrohre. 8. Berlin 1898. 1 Bd.

10142 **Vallier.** *L'artillerie.* 8. Paris 1899. 1 Bd.

8910 **Wernigk.** Handbuch für die Einjährig-Freiwilligen, sowie für die Reserve- und Landwehr-Officiere der Feld-Artillerie. Zugleich 10. Auflage des Handbuches für die Einjährig-Freiwilligen etc. von Abel. 8. Berlin 1899. 1 Bd.

8910 **Wernigk.** Das Feld-Artillerie-Material C/96. Nachtrag zum Handbuch für die Einjährig-Freiwilligen, sowie für die Reserve- und Landwehr-Officiere der Feld-Artillerie.
8. Berlin 1899. 1 Bd.

10138 **Wille.** Schnellfeuer-Feldkanonen. I. Theil. 8. Berlin 1899. 1 Bd.

A. T.

(Artillerie-Technik, Pyrotechnik.)

9065 **Addendum** *to treatise on service ordnance* 8. London 1898. 1 Bd.

B.

(Baukunst in allen ihren Theilen, Eisenbahnwesen.)

10155 **Tschertou.** Der Eisenbahnbau. 8. Wiesbaden 1898. 1 Bd.

C.

(Chemie, Physik.)

10113 **Berichte** der deutschen chemischen Gesellschaft.
32. Jahrgang. 8. Berlin. Von 1899 an.

29 **Fresenius.** Anleitung zur quantitativen chemischen Analyse.
6. Aufl., 8. Braunschweig 1896, 1898. 2 Bde.

10179 **Kaiserling.** Prakticum der wissenschaftlichen Photographie.
8. Berlin 1898. 1 Bd.

10177 **Photographische Bibliothek.** Nr. 9. Schmidt. Das Fern-Objectiv im Porträt-, Architektur- und Landschaftsfache.
8. Berlin 1898. 1 Bd.

3386 **Schoop.** Handbuch der elektrischen Accumulatoren.
8. Stuttgart 1898. 1 Bd.

3481 **Wagner.** Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Elektrochemie und Gewerbestatistik für das Jahr 1898.
44. Jahrg., 8. Leipzig 1899. 1 Bd.

10151 **Voit.** Sammlung elektrotechnischer Vorträge. Nerz. Scheinwerfer und Fernbeleuchtung. 8. Stuttgart 1899. 1 Bd.

E.

(Encyklopädien, Fachwörterbücher.)

10126 **Weiler.** Wörterbuch der Elektricität und des Magnetismus.
8. Leipzig 1898. 1 Bd.

F.

(Fortification, Sappe- und Minen-Wesen, Festungskrieg.)

10118 **Borgatti.** *La fortificazione permamente contemporanea.* (*Teorica ed applicata.*) 8. Torino 1898. 2 Bde., 2 Planhefte.

5814 **Brunner.** Der Festungskrieg. 8. Aufl., 8. Wien 1899. 1 Bd.
10162 **Krisak.** Feldbefestigung. 8. Berlin 1899. 1 Bd.
8078 **Leitfaden** für den Unterricht in der Befestigungslehre und im Festungskriege an den königlichen Kriegsschulen. 9. Aufl. 4. Berlin 1899. 1 Bd.
10167 **Rehm.** Gesichtspunkte für die weitere Entwickelung der Fortification. 8. Wien und Leipzig 1899. 1 Bd.
2988 **Rollinger.** Vorträge über Festungskrieg. 3. Aufl., 8. Wien 1899. 1 Bd.

G.

(Geographie, Geschichte, Biographien.)

10149 **Dierchs.** Männer der Zeit: II. Band. Alfried Krupp von Frobenius. Kl. 8. Dresden und Leipzig 1898. 1 Bd.
10174 **Kartographische Studien.** I. Peucker. Schattenplastik und Färbenplastik. 8. Wien 1898. 1 Bd.
10116 **Viribus unitis.** Das Buch vom Kaiser. Salon-Ausgabe. Fol. Wien 1898. 1 Bd.

J.

(Journale, periodische Publicationen.)

10113 **Berichte** der deutschen chemischen Gesellschaft. 32. Jahrg., 8. Berlin. Von 1899 an.
7820 **France militaire, „La".** 20. Jahrg., Fol. Paris. Von 1899 an.
714 **Österreichische Blätter** für Geflügel-, Vogel- und Kaninchenzucht, sowie Brieftaubenwesen. (Früher: „Der Thierzüchter".) 5. Jahrg., 4. Wien. Von 1899 an.
10120 **Österreichisches Patentblatt.** 1. Jahrg., 8. Wien. Von 1899 an.
10114 **Photographisches Centralblatt.** (Früher: Wiener photographische Blätter.) 5. Jahrg., 8. Wien. Von 1899 an
10176 **Revista militar.** Anno I., 8. Rio de Janeiro. Von 1899 an.
10170 **Revue industrielle.** Fol. Paris. Von 1899 an.
10148 **Warschauer Militär-Journal.** (In russischer Sprache.) I. Jahrg., 8. Warschau. Von 1899 an.
10117 **Zeitschrift** für Vermessungswesen. 28. Bd. 8. Stuttgart. Von 1899 an.

K. G.

(Kriegsgeschichte, Militär-Biographien, Memoiren.)

10124 **Beiträge** zur Geschichte der k. und k. Genie-Waffe. 8. Wien 1898. 2 Bde.
10127 **Bloch.** Der Krieg. 8. Berlin 1899. (Im Erscheinen.)
10168 **Hoenig.** Die Wahrheit über die Schlacht von Vionville—Mars-la-Tour auf dem linken Flügel. 8. Berlin 1899. 1 Bd.
10166 **Lettow-Vorbeck.** Der Krieg von 1806 und 1807. II., III., und IV. Bd. 8. Berlin 1892, 1893, 1896

10160 **Lettow-Vorbeck.** Geschichte des Krieges von 1866 in Deutschland. 8. Berlin 1896, 1899. 2 Bde.

10165 **Lossberg.** Briefe in die Heimat, geschrieben während des Feldzuges 1812 in Russland. 8. Cassel 1844. 1 Bd.

10147 **Mahan.** Der Einfluss der Seemacht auf die Geschichte. 1783 bis 1812. 8. Berlin 1897, 1898. (Im Erscheinen.)

10143 **Plüddemann.** Der Krieg um Cuba im Sommer 1898. 8. Berlin 1899. 1 Bd.

10159 **Smitt.** Zur näheren Aufklärung über den Krieg von 1812. Kl. 8. Leipzig und Heidelberg. 1861. 1 Bd.

K. W.

(Kriegswissenschaften, Strategie, Taktik, Terrainlehre.)

10122 **Boltek.** Das Infanterie-Feuer und die Feuerleitung im Gefechte. 16. Wien und Leipzig 1898. 1 Bd.

9828 **Gizycki.** Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen. Heft 3, 4, 5 und 6. 5. Aufl., 8. Leipzig 1899. 4 Hefte.

9650 **Hart.** *Reflections on the art of war.* 2. Aufl., 16. London 1897. 1 Bd.

10020 **Hauser.** Behelf für Stabsofficiers-Aspiranten etc. II. Theil: Über Wesen, Anlage und Durchführung von applicatorischen und Kriegsspiel-Übungen. 8. Wien und Leipzig 1898. 1 Bd.

10136 **Kunde.** Grundsätze für die Leitung des Festungskriegsspieles mit Beispielen nach der Kriegsgeschichte. 8. Berlin 1899. 1 Bd.

10141 **Leitfaden** für den Unterricht in der Feldkunde (Terrainlehre, Planzeichnen und Aufnehmen) auf den königlichen Kriegsschulen. 10. Aufl., 4. Berlin 1899.

7136 **Löbell.** Jahresberichte über die Veränderungen und Fortschritte im Militärwesen. Überblick der Entwickelung von 1874 bis 1898. 25. Jahrg., 8. Berlin 1899. 2 Bde.

10128 **Lütgendorf.** Felddienst- und Gefechts-Aufgaben eines Detachements im engen Verbande mit einer Infanterie-Truppen-Division. 8. Wien 1896. 1 Bd.

10130 **Lütgendorf.** Grenzsicherung, dann Marsch und Gefecht im Gebirge, applicatorisch besprochen an kriegsgeschichtlichen Episoden aus dem Jahre 1866. 8. Wien 1898. 1 Bd.

10129 **Lütgendorf.** Über Anlage und Leitung der applicatorischen Taktik. Besprechungen beim Truppenkörper nebst 38 Beispielen. 8. Wien 1898. 1 Bd.

9602 **Lütgendorf.** Über Befehlsgebung im Felde bei einem Detachement. 3. Aufl., 8. Wien 1895. 1 Bd.

10156 **Manöver** des 7. und 12. Corps bei Buziás 1898, „Die". 8. Wien 1898. 1 Bd.

10137 **Oven.** Taktische Ausbildung der Sanitäts-Officiere. 8. Berlin 1898, 1899. 2 Bde.

10132 **Pukl.** Über Flussübergänge und über Flussübergangs-Übungen. Taktisch-technische Studie. 8. Wien 1898. 1 Bd.

10090 **Schlichting.** Taktische und strategische Grundsätze der Gegenwart. III. Theil: Truppenführung. 8. Berlin 1899. 1 Bd.

10131 **Smekal.** Das Exercier-Reglement für die russische Infanterie vom Jahre 1897. Kl. 8. Wien 1898. 1 Bd.
10152 **Stavenhagen.** Militär-geographische Skizzen von den Kriegsschauplätzen Europas. 8. Berlin 1898. 1 Bd.

L.

(Literatur-Verzeichnisse, Kataloge.)

10133 **Katalog** der im Archive des k. und k. militär-geographischen Institutes vorhandenen Bücher. 8. Wien 1899. 1 Bd.

Ma.

(Mathematik, Mechanik, Maschinenlehre.)

9495 **Foth.** Anfangsgründe der Zahlen- und Raumgrößen-Lehre. 5. Aufl., 8. Hannover, Berlin 1899. 1 Bd.
10060 **Fuhrmann.** Anwendungen der Infinitesimalrechnung in den Naturwissenschaften, im Hochbau und in der Technik. Theil 3, 2. Hälfte: Bauwissenschaftliche Anwendungen der Differentialrechnung. 8. Berlin 1899. 1 Bd.
10169 **Martens.** Handbuch der Materialienkunde für den Maschinenbau. I. Theil: Materialprüfungswesen, Probirmaschinen und Messinstrumente. 8. Berlin 1898. 1 Bd.
10154 **Roth.** Lehrbuch der astronomischen Navigation. 8. Fiume 1898. 1 Bd.
10140 **Sturm.** Lehrbuch der Mechanik. 8. Berlin 1899. (Erscheint.)
10171 **Vorschrift** für die Übernahme von Eisen und Stahl als Constructions-Material für den Schiffbau in der k. und k. Kriegs-Marine. Fol. Wien 1899. 1 Heft.
10172 **Vorschrift** für die Übernahme und Erprobung der Materialien für den Bau von Maschinen- und Kessel-Anlagen sammt Zubehör. (Für die k. und k. Kriegs-Marine.) Fol. Wien 1899. 1 Heft.
10117 **Zeitschrift** für Vermessungswesen. 28. Bd. 8. Stuttgart. Von 1899 an.

Mi.

(Miscellanien.)

3492 **Fejér.** Adjutanten-Dienst. 4. Aufl., 16. Linz 1898. 1 Bd.
10175 **Iwański.** Applicatorische Besprechungen über das Dienst- und Privatleben des neuernannten Officiers (Cadetten) der Fußtruppen. Kl. 8. Wien und Leipzig 1899. 1 Bd.
10164 **Sammlungen,** „Die", des gewerbehygienischen Museums in Wien. 8. Wien 1898. 1 Bd.

M. S.

(Marine-Wesen, Schiffbau.)

7630 **Almanach** für die k. und k. Kriegs-Marine 1899. 19. Jahrg., 16. Pola. 1 Bd.
10134 **Instruction** für die Übernahme von Flusseisen-Material für den Bau von Schiffsdampfkesseln. Fol. Wien 1889. 1 Bd.

10171 **Vorschrift** für die Übernahme von Eisen und Stahl als Constructions-Material für den Schiffbau in der k. und k. Kriegs-Marine. Fol. Wien 1899. 1 Heft.

10172 **Vorschrift** für die Übernahme und Erprobung der Materialien für den Bau von Maschinen- und Kessel-Anlagen sammt Zubehör. Für die k. und k. Kriegs-Marine.) Fol. Wien 1899. 1 Heft.

O.

(Organisationen.)

9858 **Pflugk-Harttung.** Die Heere und Flotten der Gegenwart. 3. Bd. Russland. 8. Berlin. 1 Bd.

10157 **Seyferth.** Grundzüge der Heeres-Ergänzung, der Heeres- und Armee-Organisation. 8. Agram 1899. 1 Bd.

P.

(Pionnier-Wesen.)

10132 **Pukl.** Über Flussübergänge und über Flussübergangs-Übungen. Taktisch-technische Studie. 8. Wien 1898. 1 Bd.

9147 **Renesse.** Der Militär-Telegraphist. 3. Aufl., 8. Berlin 1898. 1 Heft.

R.

(Reglements, Instructionen, Gesetzbücher.)

8922 **Geschützbehandlung.** Entwurf. (Ergänzungen zum Exercier-Reglement für die Fuß-Artillerie. II. Theil.) 16. Berlin 1898. 1 Bd.

10178 **Herzbruch.** Die Militärstrafgerichtsordnung vom 1. December 1898. 16. Berlin 1899. 1 Heft.

8187 **Istruzioni pratiche dell' artiglieria.**
Istruzione sulla costruzione delle batterie d'assedio.
Istruzione sul giuoco balistico per l'artiglieria da montagna.
Istruzione sul giuoco balistico per l'artiglieria da campagna ed a cavallo. 16. Roma 1898. 3 Bde.
Istruzione sul servizio dei cannoni da 9 B Mod. 80 98. 16. Roma 1899. 1 Bd.
Istruzione sul materiale e sulle munizioni per l'artiglieria da campagna, a cavallo e da montagna. Parte I. 8. Roma 1899. 1 Bd.

9557 **Istruzione** *sulle armi e sul tiro per la fanteria.* 2. Bd.: *Per gli ufficiali.* 16. Roma 1898. 1 Bd.

9557 **Istruzione** *sulle armi e sul tiro per la cavalleria.* 1. Bd.: *Istruzione della truppa.* 2. Bd.: *Per gli ufficiali.* 16. Roma 1898. 2 Bde.

4803 **Projet** *de règlement de manoeuvre de l'artillerie de campagne.* 16. Paris 1899. 1 Bd.

4803 **Règlement** *sur le service des bouches à feu de côte.*
Première partie; titres I—IV: Service des bouches à feu. 2e edition 1898.
Première partie: titre V: Manoeuvres de force et mouvements de matériel. 16. Paris 1898. 2 Bde.

10131 **Smekal.** Das Exercier-Reglement für die russische Infanterie vom Jahre 1897. Kl. 8. Wien 1898. 1 Bd.

S.

(Statistik, Schematismen.)

9897 **Annuaire** *statistique de la ville de Paris.*
17. Jahrg., 1896. 8. Paris 1898. Erscheint.

10150 **Bericht** über die Thätigkeit und Verwaltung der Feuerwehr der Stadt Wien im Jahre 1897. 8. Wien 1898. 1 Heft.

10119 **Gemeinde-Verwaltung,** „Die", der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien in den Jahren 1894 bis 1896.
8. Wien 1898. 1 Bd.

7322 **Schematismus** der k. k. Landwehr und der k. k. Gendarmerie der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder für 1899.
8. Wien 1899. 1 Bd.

Sa.

(Sanitäts-Wesen, Hygiene.)

10161 **„Croce rossa italiana",** *Sunto delle relazioni sul servizio sanitario prestato della — in occasione della campagna d'Africa 1895 96.*
8. Roma 1899. 1 Heft.

3920 **Veröffentlichungen** aus dem Gebiete des Militär-Sanitätswesens.
13. Heft, I. Theil: Kriegs-Chirurgen und Feldärzte des 17. und 18. Jahrhunderts von Koehler. 8. Berlin 1899. 1 Heft.
14. Heft: Die Lungentuberculose in der Armee.
8. Berlin 1899. 1 Heft.

9466 **Weyl.** Handbuch der Hygiene. 37. Lieferung: Weichselbaum. Epidemiologie. 8. Jena 1899. 1 Bd.
38. Lieferung: Verwaltung, Betrieb und Einrichtung der Krankenhäuser. 8. Jena 1899. 1 Bd.

T.

(Technik im allgemeinen, Sprengtechnik.)

7131 **Kerpely.** Bericht über die Fortschritte der Eisenhütten-Technik im Jahre 1894. 8. Leipzig 1899. 1 Bd.

Die Entwickelung der Sprengmittel-Industrie in Österreich-Ungarn.

Vortrag, gehalten vor der Fachgruppe der „Berg- und Hüttenmänner" des „Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines" in Wien, am 5. April 1899,

von

Philipp Hess,

k. und k. General-Artillerie-Ingenieur, Chef der IV. (technologischen) Section im k. und k. technischen Militär-Comité.

Wenn ich es heute, einer sehr ehrenden Einladung der Gruppe der „Berg- und Hüttenmänner" des „Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines" zur Abhaltung eines fachlichen Vortrages folgend, unternehme, die geehrte Versammlung mit einem ihr eigentlich berufsmäßig wohlbekannten, auch schon vielfach besprochenen Thema zu beschäftigen, so ermuthigt mich dazu das hohe Interesse, welches der genannte Verein besonders in der abgelaufenen Saison allen jenen Bestrebungen zugewendet wissen wollte, welche während der segensreichen Regierung Seiner Majestät, unseres erhabenen und ruhmreichen Kaisers, des Gönners und Förderers jeder Cultur-Arbeit, zur Entwickelung und Prosperität aller technischen Wissens- und Schaffenszweige in unserer Monarchie zur Geltung gekommen sind.

In diesem Sinne möchte die schlichte Skizze, für welche ich Ihre Aufmerksamkeit erbitte, als ein Beitrag zu jener Reihe von Vorträgen zu betrachten sein, durch welche unser vaterländischer Cultur-Fortschritt auf den verschiedenen Gebieten der Technik während der letzten 50 Jahre Ihnen im Laufe Ihrer diesjährigen Versammlungen von berufenen Vertretern der einzelnen technischen Special-Fächer geschildert worden ist.

Dass die Entwickelung unseres Sprengmittelwesens während der ersten Jahrzehnte des ablaufenden, halben Jahrhunderts eine relativ äußerst langsame gewesen, sich fast nur auf Verfeinerungen in der Anfertigung des schon Jahrhunderte alten Schwarzpulvers und auf Prüfung und Sichtung der Theorien der Explosivstoffe — sozusagen auf einen Ausbau der Schwarzpulver-Philosophie — beschränkt hat, wird man weder einer Einwirkung allgemeinerer, vaterländischer Verhältnisse, noch auch vielleicht dem von mancher Seite mit Vorliebe geltend gemachten, angeblich lähmenden Einflusse des Schießpulver-Monopols zuschreiben dürfen, weil ja einerseits in Cultur-Staaten der verschiedensten politischen

Entwickelung und Geschichte, in den verschieden constituierten und verwalteten Gemeinwesen, wie auch anderseits in allen Staaten, in welchen die Sprengmittel-Industrie von einem Staatsmonopole in keiner Weise beeinflusst ist, während des gleichen Zeitraumes eine raschere oder gedeihlichere Entwickelung des Sprengmittelwesens als in unserer Monarchie wohl nirgends zu bemerken war.

Allenthalben klebte man eben in jener Periode, trotz der theils früher, theils innerhalb jenes Zeitabschnittes selbst, von Braconnot, Pelouze, Schönbein, Böttger und Otto über die Nitrierung verschiedener Kohlenhydrate und insbesondere der Cellulose gemachten, wichtigen Erfindungen und trotz der Arbeit von Ascagno Sobrero über die Nitrierung des Glycerins, an der althergebrachten Verwendung der bekannten drei Mischkörper zur Herstellung des traditionellen Schwarzpulvers, dessen Fabrication, obgleich theoretisch eigentlich überholt, sich doch gerade in den letzten Decennien zu einer großen, praktischen Vervollkommnung erhoben hatte.

Es fehlte eben noch an Methoden, die als chemische Individuen auftretenden, neuen Explosivstoffe technisch, d. i. im großen Maßstabe zu erzeugen und sie zugleich in jene Verwendungsform zu bringen, welche allein ihre praktische Benützung zur Schieß- oder Sprengarbeit ermöglichen kann.

Es ist erinnerlich, mit welchem Optimismus unmittelbar nach der Erfindung der Schönbein'schen Schießbaumwolle die Verwendbarkeit dieses faserigen Stoffes als Schieß- und Sprengmittel in aller Welt betrachtet wurde, und wie lange es gedauert hat, diesen Wunsch der Militärs und der Sprengtechniker in einer wirklich befriedigenden, rationellen Weise zu erfüllen.

Bekanntlich war es ein österreichischer Officier, FML. Baron Lenk, der als Hauptmann und Mitglied der seinerzeit zur Prüfung und Verwertung der Schönbein'schen Erfindung angewiesenen Bundes-Militär-Commission die erfolgreichsten Arbeiten zur Anbahnung einer Groß-Erzeugung der Schießbaumwolle ins Auge fasste und weiterhin in Österreich auch durchführte.

Neben den mannigfaltigen Versuchsarbeiten anderer Staaten, welche zu mehr oder minder negativen oder aussichtslosen Ergebnissen führten, gelang es Lenk, ein Fabrications-Verfahren zu schaffen, welches ein sehr gleichförmiges, für Schieß- und Sprengzwecke geeignetes Präparat lieferte und auch geraume Zeit hindurch die Grundlage für die Schaffung einer neuen Artillerie- und Sprengmittel-Ausrüstung in Österreich gebildet hat.

Die Lenk'sche Methode der Schießwoll-Fabrication vermochte gleichwohl, trotz ihrer sonst allgemein anerkannten, classischen Gediegenheit, dem Präparate noch nicht jene ausschlaggebend wichtige Eigenschaft zu sichern, welche schon bei der Verwendung der Explosivstoffe in der Civil-Industrie nicht wohl entbehrt werden kann, bei Kriegssprengmitteln aber ein Erfordernis *sine qua non* ihrer Brauchbarkeit bildet, die Eigenschaft einer genügenden chemischen Haltbarkeit.

Bekanntlich hat eine Folge größerer Explosionen von Kriegsvorräthen an Schießwoll-Munition zu Anfang der Sechziger Jahre das Vertrauen in die Verwendbarkeit der Schießwolle zu Artillerie- und Genie-Zwecken in Österreich derart erschüttert, dass ungeachtet der weitgehenden Arbeiten, welche bereits in Construction, Ausarbeitung und Einführung von Schießwoll-Geschützen und dazu gehöriger Munition, dann von Sprengmunition für die Genie-Truppe getroffen worden waren, dieser neue Körper zunächst als Schießpräparat und kurze Zeit darauf auch als Kriegssprengmittel aus den Beständen ausgeschieden und die Vorräthe hieran zu vollständiger Vernichtung bestimmt wurden.

So lebhaft wurde übrigens schon in jenem Augenblicke (1862) das Bedürfnis nach einem brisant wirkenden Kriegssprengmittel empfunden, dass man — mit Verzichtleistung auf die Schießbaumwolle — zu dem Mittel griff, die Wirkung des Schwarzpulvers durch Einschluss der Ladungen in sehr widerstandsfähige Behältnisse (aus Bessemer-Stahlblech) zeitlich und örtlich derart zu concentrieren, dass selbst durch dieses relativ langsam und träge verbrennende Präparat Brückenjoche und andere feste Constructionen durch frei angelegte, sonst unverdämmte Ladungen demoliert werden konnten.

Bei der lockeren (in Strickform zu Ladungen geformten) Schießbaumwolle hatte eine Tonne aus hartem Holze zu einer diesem Zwecke genügenden Kraftaufspeicherung genügt; selbst bei dem brisantesten und kräftigsten Schwarzpulver aber musste zu dem widerstandsfähigsten, damals erhältlichen Hüllenmaterial gegriffen und der Nachtheil bedrohlichster Splitterungen der Ladungshüllen für weite Umkreise des Explosionsherdes mit in Kauf genommen werden.

Über die Ursachen der Unbeständigkeit der Lenk'schen Schießwolle wurden viele fachmännische Erhebungen gepflogen und unter anderem angenommen, dass es die Gegenwart der niedrigeren Nitrierungs-Stufen in der Nitrocellulose sei, welche dieses Präparat minder stabil mache.

Dagegen dürfte (nach Trauzl: „Explosive Nitrilverbindungen“ Wien 1870, Seite 32) schon von FML. Lenk selbst die wichtigste

Ursache der chemischen Unbeständigkeit des damaligen Präparates in der Erkenntnis der Einwirkung von minimalen Säuremengen gefunden worden sein, welche durch die Wirkungen der Capillarität in der ungebrochenen Faser selbst nach sorgfältigen Waschoperationen zurückgehalten werden.

Wenigstens wird (in obiger Quelle) behauptet, dass auch die Idee der Zerkleinerung und der Comprimierung der Schießwolle von dem genannten, so verdienstvollen österreichischen Officiere ausgieng.

Wie dem auch sei, wurde die Ausführung dieses Gedankens in Österreich, wo damals auf den Optimismus der Schießwollfreunde eine tiefe pessimistische Depression gefolgt war, nicht erzielt und es gelang erst den jahrelangen, zielbewussten Arbeiten des Sir F. Abel in England, die Schießbaumwolle durch Anwendung des, durch den Maisch-Process, das Waschen der gemaischten Schießwolle und deren Comprimierung ergänzten Lenk'schen Fabrications-Processes, als ein Präparat zu erhalten, welches den Anforderungen an ein brauchbares, brisantes Sprengmittel für Civil- und für Kriegszwecke schon im hohen Grade entsprechen konnte.

Nicht lange vor jener Zeit, wo auf Grund österreichischer Errungenschaften in England die Schießwolle zu einem wirklich befriedigenden Sprengmittel herausgebildet wurde, hatte Alfred Nobel (1864) die Mittel gefunden, das Nitroglycerin verhältnismäßig gefahrlos und im größten Maßstabe zu erzeugen, sowie auch mit Hilfe der Detonation geringer, in Blechhülsen gepresster Knallquecksilbermengen die Explosion dieses schon durch nahezu 20 Jahre bekannten Stoffes sicher einzuleiten.

Als nun noch nach einigen minder erfolgreichen Zwischenstadien (Methylisierung des Sprengöles) von dem genannten schwedischen Erfinder das Nitroglycerin, ohne seine praktisch wertvollen Explosiv-Eigenschaften einzubüßen, durch Aufsaugung mit Hilfe poröser Stoffe, vor allem Kieselguhr, in eine nicht abtropfbare Form gebracht, und (1868) ein plastisches, ebenso leicht patronierbares als in die selbst lassigen Bohrlöcher leicht zu verladendes Präparat — das Dynamit — geschaffen wurde, war der inzwischen zum praktisch durchführbaren Gebrauche herangereiften Schießbaumwolle ein mächtiger Concurrent entstanden.

Das Bedürfnis der Kriegstechnik, über ein dem Schwarzpulver überlegenes, brisantes Sprengmittel zu verfügen, um mächtiger Construction-Theile durch die Detonierung frei angebrachter Sprengladungen zerstörend Herr zu werden, brachte es, wie in anderen Militär-Staaten,

auch in Österreich mit sich, dass die wichtige Frage der Wahl zwischen Guhrdynamit und comprimierter Schießbaumwolle zu erörtern war.

Während sich die Mehrzahl der Kriegsmächte, England voran, für die Einführung der gepressten Schießbaumwolle entschied, wurde in unserer Monarchie diese Angelegenheit in einer den gewerblichen und wirtschaftlichen Verhältnissen ebenso wie dem militärischen Bedürfnisse entsprechenden Weise geregelt.

War einerseits nicht zu verkennen, dass die Erzeugung eines brisanten Sprengmittels in Staatsregie und ausschließlich für den militärischen Bedarf sich ökonomisch nur dann hätte rechtfertigen lassen, wenn dieses Sprengmittel, bezw. der demselben zugrundeliegende Explosivstoff, gleichzeitig als Schießpräparat für die Armee-Ausrüstung zu verwenden war, so erschien anderseits weder die Waffentechnik, noch auch die Technik der Schießwoll-Verarbeitung bereits auf einem derartigen Standpunkte der Entwickelung, um — insbesondere im Hinblicke auf die ökonomischen Verhältnisse unserer Monarchie — schon damals die Einführung dieses Präparates zu Schießzwecken ernstlich in Aussicht zu nehmen.

Für die Herstellung eines Kriegssprengmittels durch die Civil-Industrie und für die Sicherung der Heeresausrüstung auf diesem Wege erschien aber, selbst wenn die rein sprengtechnischen Vortheile unter den concurrierenden Präparaten vollkommen gleichwertig gewesen wären, der Umstand maßgebend, welchem dieser Präparate die Bevorzugung durch die Fabricanten und Consumenten von Sprengstoffen auf eine längere Dauer hin sicherer vorauszusagen sei.

Die Wahl fiel nach eingehenden Erhebungen und Versuchen, sowie nach ebenso umfassenden, als lehrreichen Discussionen seitens der vom Reichs-Kriegs-Ministerium im Schoße des technischen und administrativen Militär-Comités im Herbste 1869 zusammengesetzten Commission auf das Dynamit, indem dessen einfachere und weitaus wohlfeilere Erzeugung, dessen größere räumliche Kraftconcentration, sowie dessen Plasticität, welche im Vereine mit der vorerwähnten, durch die höhere Dichte gegenüber der Schießwolle bedingten, raumsparenden Eigenschaft des Dynamites eine wesentlichere Ersparung an Bohrarbeit (dem ökonomisch ausschlaggebenden Theile des ganzen bergmännischen und civil-technischen Sprengbetriebes) in Aussicht stellte, eine sichere Prosperität in der civilen Sprengtechnik nur für das Dynamit voraussetzen ließ.

Die Eigenschaft der comprimierten Schießbaumwolle (nach E. O. Browns Entdeckung), auch im nassen Zustande, in welchem sie die

kriegstechnisch hochschätzbare Eigenschaft größter Unempfindlichkeit gegen mechanische und calorische Impulse verschiedener Art und selbst gegen das Gewehrfeuer besitzt, ohne ihre Explodierbarkeit durch Sprengkapselzündung einzubüßen, war damals noch nicht bekannt.

Sie allein, erst im Jahre 1872 zutage tretend, hätte ein ausschlaggebendes Moment dafür bieten können, wegen des hervorragenden Grades von Sicherheit und Gefahrlosigkeit, welchen die kriegstechnische Anwendung der nassen Schießbaumwolle gewährt, diesem Präparate — wie dies späterhin auch für die Zwecke der k. und k. Kriegs-Marine geschehen — vor dem Dynamite für militärische Zwecke den Vorzug einzuräumen.

Die auf die Einführung des Dynamites in die Ausrüstung unserer Armee gerichtete Entscheidung veranlasste die Heeresverwaltung, der Firma A. Nobel & Co. (Nobel, Carstens und Bankmann in Hamburg) alle Unterstützung zur Etablierung in Österreich und späterhin (1874) auch in Ungarn zu gewähren, sowie dieselbe, und mit ihr die übrige private Sprengmittel-Industrie unseres Vaterlandes, in der Entwickelung ihrer Betriebe, sowie in der Ausbildung ihrer Präparate, theils positiv mithelfend, theils in kritischer Arbeit und in Systemisierung der erforderlichen staatlichen Überwachung und Einwirkung nach Möglichkeit zu unterstützen.

Die Staatsverwaltung war bei solchem Entgegenkommen an die, der Urproduction und dem Verkehrswesen so wichtige Förderung bietende Sprengmittel-Industrie bald vor die Frage gestellt, wie sich die Errichtung privater Sprengstoff-Fabriken mit den Interessen des in unserer Monarchie zu Recht bestehenden, staatlichen Pulvermonopoles vertrage, welches Erzeugung und Verkauf des Schießpulvers und aller an dessen Stelle tretenden Stoffe dem Staate allein vorbehält.

Ohne diesfalls eine gesetzliche Interpretation zu beabsichtigen, über deren Berechtigung, Ziel und Wirkung in den maßgebenden Kreisen sich Differenzen geltend machten, einigten sich 1874 die betheiligten Ministerien der beiden Reichshälften dahin, dass bis zu endgiltigen Entscheidungen über das bestehende Monopol dieses auf Grund gemeinsam berathener Verordnungen in der Weise auszuüben sei, dass alle zum Schießen bestimmten oder geeigneten Stoffe, dann das aus den Bestandtheilen des Schießpulvers zusammengesetzte Sprengpulver, auch fernerhin dem Pulvermonopole unterliegen sollen, während für die ausschließlich zum Sprenggebrauche dienlichen, zum Schießen ungeeigneten Stoffe nach Maßgabe diesfalls zu treffender, besonderer Prüfungsvorschriften unter gewissen Bedingungen gewerblicher und sicherheitlicher Natur, die

Zulassung zur Erzeugung, sowie zum Verkehre in der Monarchie ertheilt werden könne.

Die Staatsverwaltung hat sich zu diesen Zugeständnissen nur unter der Voraussetzung drängen lassen, dass mit deren Realisierung in der raschesten und vollkommensten Weise den Bedürfnissen der sprengtechnischen und insbesondere der montanen Interessenten-Kreise nach zweckentsprechenden und billig erhältlichen Sprengmitteln werde entsprochen werden können.

Die diesbezüglichen Erwartungen haben sich indes in dem vorausgesetzten Umfange keineswegs erfüllt. Der zunächst entfesselte, große Concurrenz-Kampf ließ trotz der großen Menge auf den Markt gebrachter Sprengmittel gar bald erkennen, dass den Bedürfnissen der Industrie, solange die Conception und Erzeugung solcher Präparate von privater Seite, die Kritik und Zulassung derselben aber von staatswegen geübt werden, infolge der unvermeidlichen Cautelen und Complicationen nicht so unmittelbar entsprochen werden kann, als es bei der in einer Hand (und dann selbstverständlich in jener der Staatsgewalt) vereinigten Ausübung der betreffenden Thätigkeiten möglich wäre.

Nahezu unvermeidlich war es also, dass einerseits Präparate, welche zugelassen wurden, sich in der großen Praxis nicht bewährten, und dass anderseits Sprengmittel, welche bessere Aussichten für ihre Verbreitung aufwiesen, wegen relativ leicht zu behebender Mängel weitwendiger Arbeiten und Schritte bedurften, um endlich allen Bedingungen der Zulässigkeit zu entsprechen.

Schon die Verständigungen zwischen der Behörde und den Privaten über die gegenseitigen Absichten und Anforderungen beanspruchten in jedem einzelnen Falle Zeit, welche der raschen Entwickelung durch eine einzige Hand besser zu statten gekommen wäre.

Auf die Misslichkeit des Auftauchens zahlreicher Schwarzpulver-Surrogate werde ich noch später zurückkommen.

Was nun die auf die Zulassung und Behandlung der Sprengmittel bezüglichen Vorschriften betrifft, so fanden diese, vorerst in provisorischer Weise aufgestellt und gehandhabt, erst im Jahre 1877 in der Sprengmittel-Verordnung vom 2. Juli 1877 (R. G. Bl. 26. Stück) für die im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder und 1890 in der zielgemäß gleichwertigen Verordnung Z. 30.302, vom 8. October j. J. des königl. ungarischen Ministers des Innern übereinstimmenden Ausdruck.

Auf Grund dieser Vorschriften kann bekanntlich in Österreich-Ungarn ein Sprengmittel nicht gewerbsmäßig erzeugt und in Verkehr gebracht werden, so lange nicht für dasselbe die Zulassungsbewilligung

ertheilt und nach entsprechender Prüfung festgesetzt ist, welche Sicherheitsvorschriften auf dieses Präparat Anwendung zu finden haben.

Die Feststellung dieser Sicherheitsvorschriften, sowie die Ausführung der denselben zugrunde zu legenden Prüfung der von den Privaten zur Zulassung angemeldeten, neuen Sprengstoffe unterliegt auf Grund jener Verordnungen einer ständigen Fachcommission, in welcher unter anderen auch die Sommitäten der ersten technischen Hochschule Österreichs vertreten sind.

Indem das Kriegs-Ministerium im Jahre 1874 der an leicht erfüllbare Bedingungen geknüpften Zulassung aller auch nur halbwegs marktfähigen Sprengmittel, insoferne dieselben nur nicht zugleich zum Schießen geeignet, oder dem schwarzen Sprengpulver allzu direct nachgebildet wären, ohne Vorbehalt zustimmte, hat es bekundet, dass es den Wünschen der sprengtechnischen Arbeitsgebiete keine anderen Schranken setzen wolle, als solche, deren Aufrichtung aus höheren (sicherheitlichen und polizeilichen) Rücksichten unbedingt geboten ist.

In rascher Folge erwuchsen auf so vorbereitetem Boden Dynamit-Fabriken in beiden Reichshälften, daneben zahlreiche Fabriken für Präparate, welche dem Schwarzpulver verwandt sind; es war sonach dem Bergbaue und der Cultur-Arbeit des Ingenieurs neben dem Schwarzpulver der Monopols-Verwaltung eine reiche Auswahl von Sprengstoffen verschiedenster Natur und verschiedensten Wirkungsgrades zur Verfügung gestellt.

Es kann nicht Aufgabe dieses Vortrages sein, das ökonomische Gedeihen, das Werden und Vergehen der einzelnen Industrie-Unternehmungen dieses Gebietes während der in Betracht gezogenen Periode zu untersuchen; vielleicht vollzog sich nur ein wirtschaftlich Unvermeidliches damit, dass gerade die Industrie der brisanten, modernen Sprengstoffe in unserer Monarchie nur in capitalkräftigste Hand übergegangen sind, während jene Betriebe, welche auf Herstellung von Sprengstoffen vorwiegend auf dem Wege der mechanischen Mischung beruhen, ihrem alten, von dem Schwarzpulver her überkommenen Berufe, auch eine Versorgung zahlreicher kleiner Werksbesitzer zu bilden, bis zum gegenwärtigen Augenblicke treu bleiben konnten.

Technisch wichtiger erscheint wohl zu erörtern, wie sich die einzelnen Producte unserer Sprengmittel-Industrie aus einander entwickelt haben, welche Bedeutung den einzelnen unter ihnen zukomme, an welche Bedingungen ihre zweckmäßige Ausnützung fallweise geknüpft sei, und wie diese Bedingungen, soweit dies an mitbetheiligten, producierenden Industrien liegt, bisher unterstützt worden sind und unterstützt werden.

Das unmittelbar nach Einführung der Dynamit-Industrie in Österreich auftauchende Interesse der civilen Consumenten sowohl, als auch der Kriegstechniker, wandte sich fast ausschließlich dem Kieselguhr-Dynamit zu, welches nicht nur durch viele Jahre den Grundbestandtheil der Sprengmittel-Ausrüstung unserer technischen Truppen, sondern auch das Prototyp derjenigen brisanten Sprengmittel gebildet hat, welcher sich zunächst auch bei uns die Civil-Industrie zu bedienen hatte.

Das Kieselguhr-Dynamit besteht bekanntlich aus 70 bis 75% Nitroglycerin und 30 bis 25% Kieselguhr, einer aus den Kieselpanzern urweltlicher Diatomeen gebildeten, äußerst porösen Erde.

Da dieses Präparat ganz bestimmt den Ausgangspunkt der plastischen Nitroglycerin-Präparate gebildet hat, dermal zwar schon nahezu ganz veraltet ist, und kaum noch begehrt wird, erscheint es doch nicht müßig, die Eigenschaften dieses heute beinahe vergessenen Urpräparates, eines classischen Zeugen zugleich des modernen technischen Fortschrittes, näher ins Auge zu fassen.

Das Kieselguhr-Dynamit ließ in nachstehenden Richtungen Verbesserungen wünschenswert erscheinen:

1. Konnte die Wirkungsfähigkeit des Nitroglycerins bei Anwendung eines lediglich Wärme absorbierenden Aufsaugestoffes nicht vollständig ausgenützt werden, die Anwendung von mitverbrennenden oder mitexplodierenden Aufsaugestoffen war wünschenswert.

2. Die Aufsaugungsfähigkeit der Kieselguhr erwies sich als keine absolut dauerhafte. Insbesondere durch längere Transporte, öfteres Frieren und Thauen, Umlaborierung u. dgl. wurden die Guhrfragmente gebrochen und das Nitroglycerin trat aus, das Dynamit fettete. Ein Aufsaugestoff von dauernd gleicher Wirksamkeit wäre von Vortheil gewesen.

3. Die Kieselguhr besitzt nicht die Fähigkeit, das Nitroglycerin unter Wasser festzuhalten. Die Guhr nimmt das Wasser auf und scheidet das zu Boden sinkende Sprengöl ab. Die Sprengpatronen aus Kieselguhr erforderten also zum Zwecke der Verwendung im nassen Medium wasserdichte Hüllen.

4. Das Nitroglycerin erstarrt bei Temperaturen unter + 8° C., infolgedessen ist das bei derlei niedrigen Temperaturen gleichfalls erstarrende Guhr-Dynamit nicht bloß gegen die Zündimpulse unempfindlicher als das weiche Präparat, sondern büßt durch das Frieren auch seine Plasticität ein und erfordert demnach für die Verwendung die Zuhilfenahme von besonderen Vorrichtungen (Aufthau-Apparate, Zündpatronen).

Der Ersatz der Kieselguhr durch einen an dem Explosions-Vorgange des Dynamites sich activ betheiligenden Aufsaugestoff bildete

bekanntlich eine der ersten Aufgaben auch der österreichischen Sprengmittel-Industrie. Lag nun einerseits eine Schwierigkeit darin, das Aufsaugevermögen der meist aus Gemengen brennbarer Faserstoffe mit mineralischen Sauerstoffträgern bestehenden, gewöhnlich „Zumischpulver" genannten, complicierten Aufsaugestoffe jenem der Kieselguhr möglichst nahe zu bringen, demnach die Festhaltung eines möglichst großen Procentsatzes an nicht abtropfbar gebundenem Sprengöle im Dynamite zu gestatten, so erlaubte anderseits der Umstand, dass die Zumischpulver sich fernerhin an der Explosion durch Gasbildung oder Wärmeentbindung, zumeist durch beide Processe betheiligten und so den Sprengeffect ihrerseits zu steigern vermochten, mit dem Nitroglycerin-Gehalte herabzugehen, um die mindere Saugfähigkeit der Zumischpulver nicht zu überspannen.

Auch die Gradierung der Wirkung war nunmehr den Dynamit-Erzeugern durch die Abstufung des Nitroglycerin-Gehaltes und die derselben angepasste Wahl und Dosierung des Zumischpulvers ermöglicht.

Zunächst freilich begegnet man auch auf dem österreichischen Sprengmittelmarkte Dynamit-Gattungen, bei welchen, wie bei dem Fulgurit der oberungarischen Hypotheken-Industriebank, die Kieselguhr lediglich durch ein Gemenge von 3% (auf das Gesammtgewicht des Sprengmittels berechnet) Holzzeug, 2% kohlensauren Kalks und 20% kohlensaurer Magnesia ersetzt war, oder wie bei dem Weißen Dynamit und Kohlen-Dynamit der Fabrik zu St. Lambrecht durch verschieden dosierte Mischungen aus Bergkreide und Cellulose, oder bei Nobels Cellulose-Dynamit *A* (1875) durch eine solche aus 30% Holzstoff und 4% Paraffin mit 1% Soda, ersetzt wurde.

Die Präparate dieser Kategorie, welche man vielleicht als „Dynamite mit halbwirksamen Zumischpulvern" bezeichnen könnte, standen an der Quantität aufgesaugten Sprengöles (zwischen 65 und 55%), sowie auch an Sprengkraft dem Kieselguhr-Dynamite merklich nach und übertrafen letzteres vielleicht nur in etwas günstigerem Verhalten gegen Feuchtigkeit, sowie darin, dass die Saugfähigkeit der wenig fragilen Cellulose dauernder als jene des Kieselguhr-Dynamites auf deren ursprünglichen Höhe zu erhalten war.

Schon die Dynamite II, III und IV, dann die Rhexite (erstere der Firma Nobel & Co., letztere der in rascher Folge ihre Inhaber wechselnden Dynamit-Fabrik in St. Lambrecht) und das Nobel'sche Cellulose-Dynamit *B* (1875) enthielten neben den oben genannten Bestandtheilen auch solche Stoffe, welche sich an der

Explosion durch Abgabe von Sauerstoff oder Selbstexplosion direct betheiligten.

So enthielt das Rhexit Nr. I neben Nitroholz (8%) noch ein Gemenge aus gleichen Gewichtstheilen (je 14%) von Holzmoder und Kalisalpeter, welch letzterer Stoff sich auch in dem „verbesserten" Rhexit Nr. II und in den schwächeren Dynamit-Sorten älterer Erzeugung von Nobel & Co. wiederfindet.

Die verbesserten Rhexite Nr. III und IV enthielten den wohlfeileren und bei gleichem Gewichte mehr Sauerstoff enthaltenden Natronsalpeter, welcher sich bei der damaligen Art der Confection durch seine Hygroskopicität noch unangenehm bemerkbar machte.

Die erste Sorte des verbesserten Rhexit Nr. II (mit 60% Nitroglycerin-Gehalt) konnte die Zulassung deshalb nicht erlangen, weil das Zumischpulver das Sprengöl nicht genügend festhielt, so dass der Procent-Gehalt an diesem bis auf 50% vermindert werden musste.

Die Sorten Rhexit III und IV (mit 40% und 30% Nitroglycerin), sowie die etwa gleich starken, schwächeren Sorten der alten Dynamite Nobels und dessen Dynamit IV mit 15 bis 20% Nitroglycerin, bildeten bereits Präparate mit vielfach abgestufter Sprengkraft für die verschiedenen sprengtechnischen Zwecke.

Als das sprengkräftigste Präparat jener älteren Epoche ist noch das, von dem damaligen österreichischen Genie-Hauptmann Trauzl concipierte Schießwoll-Dynamit zu nennen, welches sich durch eine dem Guhr-Dynamit weit überlegene Sprengkraft, durch seine vollständige Immunität gegen Wasser, aber auch durch eine, seine allgemeine Anwendung erschwerende, große Empfindlichkeit gegenüber mechanischen Einwirkungen (Stoß und Schlag) auszeichnet und durch ein eigenes Mischverfahren aus etwa 75% Nitroglycerin und 25% Schießbaumwolle hergestellt wird.

Seine größte Bedeutung erlangte dieses Präparat durch die vortheilhafte Eigenschaft, dass es auch bei gefrorenem Zustande des in ihm enthaltenen Nitroglycerins nicht nur direct (durch die auch sonst gebräuchlichen Sprengkapseln) zur Explosion gebracht werden konnte, sondern auch durch seine eigene Explosion jene des gefrorenen Kieselguhr-Dynamites einzuleiten vermochte, demnach die sicherste Zündpatrone für das letztere abgab.

Die großen Bestände an solchen Zündpatronen, welche die technische Truppe unserer Armee auf Lager zu halten hatte, boten zudem Anlass zu Erfahrungen, welche über den Einfluss des Nitroglycerins

auf die mit ihm abgemischte Schießwolle (aus den Beständen der ehemaligen Hirtenberger Fabrik stammend) gewonnen wurden.

Nach verhältnismäßig kurzer Lagerung erwies sich die Masse dieser Zündpatronen als unwirksam, und — an geeigneten Schlagproben gemessen — als in ihrer Sprengkräftigkeit, ja selbst hinsichtlich der verlässlichen Explosionsfähigkeit durch die normalen Sprengkapsel wesentlich herabgesetzt.

Schon die oberflächliche Betrachtung der Zündpatronenmasse ließ erkennen, dass wenigstens eine theilweise Versulzung, Gelatinierung der Schießbaumwolle unter der dauernden Einwirkung des Nitroglycerins eingetreten war.

Das nähere Studium dieser Erscheinung führte zu der Erkenntnis, dass es insbesondere die gerade in der Lenk'schen Schießwolle ziemlich reichlich vorhandene Collodiumwolle ist, welche der Gelatinierung durch das Nitroglycerin unterliegt, eine Erkenntnis, welche offenbar als die Grundlage der Nobel'schen Erfindung des gelatinierten Nitroglycerins angesehen werden muss.

Diese Erfindung (1878), deren Wurzeln sohin offenbar auf vaterländischen Boden zu verfolgen sind, hat sich nicht nur für die Entwickelung der gesammten einheimischen Sprengmittel-Industrie, sondern auch für die Ausbildung der rauchlosen Schießmittel ungemein fruchtbar erwiesen.

Das Studium der Eigenschaften des neuen Präparates wurde zu allererst von der k. u. k. Kriegsverwaltung im Einvernehmen mit den Organen von A. Nobel & Co. durchgeführt; die dahin zielenden, sowie sonst damit verknüpfte Arbeiten gaben wertvolle Behelfe für die Vervollkommnung der Erzeugung der „Sprenggelatine", welche zunächst aus österreichischer Arbeit (Trauzl, Siersch, Roth) erwachsen ist.

Das gelatinierte Nitroglycerin wird bekanntlich durch Auflösung (Aufquellung) einer besonderen Art von Collodiumwolle in erwärmtem Nitroglycerin hergestellt, und es hängt von dem Mengungsverhältnisse dieser beiden Stoffe ab, ob ein Präparat von der beiläufigen Consistenz einer beliebig steifen Sulze oder aber ein solches von dem Ansehen einer gelatinreichen Brühe (verdicktes oder dickflüssiges Nitroglycerin) erhalten wird.

Letzteres Product eignet sich vorzüglich zur Abmischung mit verschiedenen Zumischpulvern, deren Zusammensetzung und Dosierung der beabsichtigten Wirkung umso leichter angepasst werden kann, als ihre Aufsaugewirkung bei der ohnehin dickflüssigeren (schwerer abtropfbaren)

Form des Nitroglycerins in weit geringerem Maße als bei den Dynamiten mit reinem Sprengöle in Anspruch genommen wird.

Die Bindung des Nitroglycerins in solchen „Gelatine-Dynamiten“ wird vielmehr in solcher Weise eingeleitet, dass die noch heiße, demnach von dem Zumischpulver in dessen Zwischenräumen und Capillar-Gefäßen willig aufgenommene, dünnflüssige Sprenggelatine durch Abkühlung sulzig erstarrt, und so nicht allein durch Adhäsion, sondern auch durch die hochgesteigerte eigene Cohäsion vor dem Austreten (Abtropfen) aus dem Präparate bewahrt wird.

Da überdies die Sprenggelatine in Wasser soviel wie unlöslich ist, und gegenüber dem flüssigen Nitroglycerin aus dem Zusammenhalte mit den Aufsaugestoffen nicht so leicht verdrängt werden kann, vielmehr um die kleinsten Theilchen der letzteren herum bis zu einem gewissen Grade wasserdichte Hüllen bildet, so erscheint die Anwendung hygroskopischer Bestandtheile in den Zumischpulvern für solche Dynamite weit unbedenklicher als für Dynamite mit unverdicktem Nitroglycerin.

Hiedurch wurde es eigentlich erst im praktischen Sinne vortheilhaft, den Kalisalpeter durch den weit billigeren Natronsalpeter zu ersetzen, was sich denn auch in kurzer Frist bei den Gelatine-Dynamiten vollzogen hat, zumal durch Anwendung des Paraffin-Papiers an Stelle des ursprünglich als Hüllenmaterial der Patronen verwendeten Pergament-Papiers, späterhin auch noch durch Anwendung von Cartons aus wasserdichtem Material (mit Harz- oder Paraffin-Imprägnierung, bezw. Paraffin-Tauche wasserdicht gemachte Pappe) die wasserdichte Verwahrung solcher Präparate zu einer früher ungekannten Vollkommenheit ausgebildet wurde.

Auch hinsichtlich der Schaffung wasserdichter Hüllen ist unsere Militär-Verwaltung bei Explosiv-Präparaten, von deren Trockenhaltung (wie z. B. bei Sprengkapseln) die richtige Functionierung abhängt, in Anwendung analoger Hilfsmittel vorgegangen, und es könnte die allgemeinere Anwendung einer solchen Packweise, welche z. B. bei unseren Sprengkapseln der Kriegsausrüstung dieses Zündmittel in kleiner Anzahl (je 5 Stück) in Paketen aus Paraffin-Papier verschließt, welche durch Paraffin-Tauche noch vollkommen wasserdicht gemacht werden, zur Sicherung der vollen Ausnützung der Sprengstoffe nur empfohlen werden.

Durch die bisher geschilderte Entwickelung der Dynamite, welche durch Aufzählung der einzelnen Handelssorten dieser Sprengmittel kaum illustriert zu werden braucht, war thatsächlich eine vollständigere Ausnützung der Sprengkraft des Nitroglycerins, ein dauerndes und gesichertes

Festhalten desselben im nicht abtropfbaren Zustande, sowie eine mehr oder weniger ausgebildete, in vielen Fällen aber jene des Kieselguhr-Dynamites übertreffende Immunität des Sprengmittels gegen Wasser und feuchte Luft bereits erzielt und auch eine große Auswahl von mannigfach in ihrer Wirkung abgestuften Präparaten geschaffen worden, um den verschiedensten Bedürfnissen der Sprengtechnik zu genügen.

Von den zahlreichen Präparaten dieser Kategorie haben viele, wie z. B. die Arlberger Dynamite und die Meganite, nur ein ephemeres Dasein gehabt oder sind, wie die Nitrocellulose-Dynamite der „Deutschen Sprengstoff-Actien-Gesellschaft“ in Hamburg nur in ganz beschränktem Umfange in den Verkehr gelangt.

Ihre Zusammensetzung weist mitunter darauf hin, dass, gegenüber den Gelatine-Dynamiten (Neu-Dynamiten) der Actien-Gesellschaft Dynamit Nobel, zuweilen nur solche Änderungen platzgegriffen haben, welche es möglich erscheinen ließen, den grundlegenden (Gelatinierungs-) Process ohne Conflicte mit den erst vor etwa drei Jahren erloschenen Patenten Nobels durchzuführen.

Zu den interessantesten Präparaten dieser Classe sind wohl jene zu rechnen, welche (gleich der französischen Grisontine) neben dem verflüssigten Nitroglycerin auch Ammonsalpeter in großer Menge (nebst einem Zusatze von etwa 1% Soda) im Bestande führen und zum Theile schon seit 15 Jahren zugelassen, zu einer praktischen Beanstandung keinen Anlass geboten haben.

Dieses praktische Ergebnis scheint die von mancher Seite gestellte Frage zu lösen, ob sich der bei längerer Lagerung saure Reaction annehmende Ammonsalpeter in unmittelbarer Mischung mit Nitroglycerin verwenden lasse, oder ob er dessen Stabilität beeinträchtige. Die Untersuchungen der Sprengmittel-Commission gelegentlich der Zulassung dieses Präparates haben erkennen lassen, dass, sobald nur die neutralisierende Soda nicht fehlt, rascher fortschreitende Zersetzungs-Erscheinungen als bei Dynamiten mit anderen Salpetern nicht wahrzunehmen sind.

Da nun die Ammonsalpeter-Sprengstoffe insgesammt schon ihrer großen Hygroskopicität wegen nur auf raschen Consum erzeugt werden können, so treten Bedenken zurück, welche angesichts bevorstehender, langjähriger Lagerung wohl ins Gewicht fallen könnten.

Die beste Sicherung gegen die aus der Natur der Dynamite hinsichtlich ihrer Deponierung zu beobachtenden Gefahren bildet übrigens

immer eine aufmerksame Controle der Magazinsvorräthe, für welche ja auch bei uns sachgemäße Vorschriften bestehen, deren durchgehend zu sichernde Befolgung allerdings nur durch Organisation einer in dieser Richtung unablässig thätigen, staatlichen Aufsichtsbehörde erzielt werden könnte.

Chemische Zersetzungen der hier zu beachtenden Art treten bei rationeller Ausfertigung der Sprengmittel nur allmählich ein und machen sich durch unverkennbare Anzeichen kenntlich; man sollte daher durch stürmische Spontan-Zersetzungen bei aufmerksamer Controle der Vorräthe eigentlich nicht überrascht werden können.

Indem ich auf die Betrachtung der einzelnen Dynamit-Specialitäten im übrigen verzichte, sei noch bemerkt, dass im großen Consum sich neben den als Typen anzusehenden Nobel'schen Dynamiten I, II (das Sprengöl im gelatinierten Zustande enthaltend), dann dem Dynamit II *B* und III, in welchen beiden Sorten das Nitroglycerin im unverdickten Zustande enthalten ist, noch speciell in Ungarn Dynamite gleichen Namens und gleicher Zusammensetzung aus der Zurndorfer (Zúrányer) Fabrik der ungarischen Dynamit-Fabriks-Actien-Gesellschaft eingebürgert und bewährt haben.

Die Militär-Verwaltung hat nun aus Gründen, welche ich von dieser Stelle bereits im Vorjahre zu entwickeln Gelegenheit hatte, seit bald Jahresfrist gleichfalls Dynamite in den Verkehr gebracht, deren Hauptgattungen, den Bedürfnissen des Consums entsprechend, und in Berücksichtigung der nun zum Gemeingute in unserer Monarchie gewordenen Technik der Dynamit-Fabrication, in analoger Abstufung wie die Nobel'schen Präparate Sprengmittel von sehr verschiedener Sprengkraft darstellen.

Da sich an diesen Sprengmittelsorten, zumal ihnen auch die den Consumenten bereits geläufigen Normal-Bezeichnungen gegeben worden sind, das Kraftverhältnis der wichtigsten, in der civilen Sprengtechnik unserer Monarchie heute verwendeten Dynamite ziemlich übereinstimmend zu erkennen gibt, so folgen nachstehend als beiläufiger Ausdruck der Sprengwirkungen die Hohlraums-Erweiterungen, welche durch Explosion von je 20*g* dieser Präparate in dem allgemein bekannten Kraftmessungs-Bleicylinder erzielt werden, welcher Apparat in der meist angewendeten Form bereits im Vorjahre vorgeführt wurde und einer näheren Beschreibung wohl entbehren kann[1]).

[1]) „Mittheilungen", Jahrgang 1898; 4. und 5. Heft, Seite 235: „Über Sicherheits-Sprengstoffe und die Methoden ihrer Erprobung".

Diese Hohlraums-Erweiterungen betragen für die einzelnen Sprengmittelsorten beziehungsweise:

Dynamit I	. . . . .	1.300 bis	1.400cm^3,
„ II	. . . . .	900 „	1.000cm^3,
„ II*A*	. . . . .	650 „	700cm^3,
„ II*B*	. . . . .	550 „	600cm^3,
„ III	. . . . .	300 „	400cm^3.

Was das Bedürfnis nach Sprengmitteln der erwähnten Kategorie anbelangt, so entfielen nach einer verlässlichen Angabe von dem Gesammtconsum an Dynamiten in Österreich-Ungarn im Jahre 1895 auf:

(Gelatine-) Dynamit I etwa	40%,
„ „ II etwa	35%,
Dynamit II*B* etwa	6%,
„ III etwa	12%,
Ammon-Sprenggelatine	1·5%,
Sprenggelatine	2·5%,
Wetterdynamit (später besprochen) . . .	3·0%.

Erwägt man, dass die Dynamit-Lieferung bis vor kurzem nur von einer einzigen großen und einer mit derselben verbundenen kleinen Firma besorgt wurde, so ist zu ersehen, dass die große Mehrzahl von Dynamit-Sorten verschiedenster Zusammensetzung und Benennung, von den Rhexiten der Fabrik St. Lambrecht, gleichfalls Firma Nobel, etwa abgesehen, auch auf Grund zahlreicher erfolgter Zulassungen im großen Consum — wenn überhaupt eine — so doch nur eine verschwindend kleine Aufnahme gefunden hat.

Die Eigenschaft der Dynamite, bei relativ nicht sehr niedrigen Temperaturen (etwa unter + 8° C.) zu erstarren, eine Folge der Frierbarkeit des Nitroglycerins, ist zwar bis zum heutigen Tage noch nicht gründlich behoben, doch sind auch in dieser Beziehung gewisse Fortschritte erzielt worden, welchen nur eine zu hohe Bedeutung nicht beigemessen werden darf.

Schon im Jahre 1868 wurde von A. E. Rudberg („Dinglers Journal“ CLXXXVII., Seite 207; „Wagners Jahresbericht“ pro 1868, Seite 350) die Beimischung von Nitrobenzol als ein geeignetes Mittel bezeichnet, um den Gefrierpunkt des Nitroglycerins herabzusetzen; Raoult hat die theoretischen Verhältnisse des Herabsetzens des Gefrierpunktes zum Gegenstande eingehender Studien gemacht und die Actien-Gesellschaft Dynamit Nobel, nachdem sie in dieser Beziehung gleichfalls Versuche ausgeführt und sich 1883 ein Patent auf

Herstellung unfrierbarer Dynamite gesichert hatte, die Erzeugung solcher Präparate für den Verkehr in Österreich-Ungarn unternommen.

Die Erfahrungen, welche seither auf diesem Gebiete gesammelt worden sind, lassen sich dahin zusammenfassen, dass derlei Dynamite zwar schwerer gefrieren als Dynamite ohne Nitrobenzol-Zusatz, dass sie aber, wie auch seitens der Producenten und Consumenten bald übereinstimmend geschehen, sicher nicht als ungefrierbare, sondern höchstens allenfalls als „schwerfrierbare" Dynamite anzusehen sind.

Insbesondere durch Transports- oder sonstige Erschütterungen wird zuweilen ein Gefrieren unter Umständen eingeleitet, unter welchen es bei sonst gleicher Temperatur vordem nie zu beobachten war, und speciell Partien, welche — wie dies bei wechselnden Temperaturen leicht eintreten kann — den Gefrierprocess schon einmal durchgemacht haben und scheinbar vollständig wieder aufgethaut sind, zeigen nur zu sehr Neigung, trotz des Nitrobenzol-Gehaltes beim nächsten Frost wieder zu erstarren.

Da das Wärmeleitungsvermögen der Dynamite zumeist sehr gering ist, so kann eine einmal durchgefrorne Patrone auch gelegentlich des Aufthauens noch einzelne Krystalle gefrorenen Nitroglycerins im Innern bewahren, welche nach einem bekannten physikalischen Gesetze das Wiedergefrieren der Masse sehr erleichtern.

Die Anwendung schwerfrierbarer Dynamite sollte daher nie zu der unberechtigten Annahme führen, dass derlei Präparate nicht erstarren können; wer sich darauf verließe und die Vorsicht außeracht setzte, das Dynamit in der kalten Jahreszeit auf seine Plasticität sorgfältig zu beobachten, würde damit zu rechnen haben, dass er zuweilen gefrorene Patronen verladet und die hiemit verbundenen Gefahren heraufbeschwört.

Die schwerfrierbaren Dynamite entheben also eigentlich nicht der Anwendung der Aufthau-Apparate, nur dass die Aufthau-Operation sich vielleicht etwas leichter, d. i. mit verhältnismäßig niedriger temperiertem Wasser durchführen lässt.

Eine specielle Dynamit-Sorte, das Kohlenwetter-Dynamit der Actien-Gesellschaft Dynamit Nobel, verdient hier noch eine besondere Erwähnung, weil dasselbe, einem Bedürfnisse des Steinkohlen-Bergbaues entgegenkommend, nach dem Muster des gleichnamigen, von Director Müller in Köln concipierten Präparates, seit etwa 10 Jahren in unseren heimatlichen Kohlen-Revieren als Sicherheits-Sprengstoff in den durch Schlagwetter gefährdeten Betrieben in Verwendung ist.

Hinsichtlich der Verwendung von Dynamiten für solche Zwecke darf ich mich wohl auf das beziehen, was ich im Vorjahre an dieser Stelle über Schlagwetterpulver vorzubringen in der Lage war [1]).

Was speciell das Kohlenwetter-Dynamit anbetrifft, so soll dieses durch die Zerlegung der Krystallsoda wirken, welche (34%) neben Kieselguhr und Nitroglycerin den Bestand dieses Sprengmittels ausmacht und diesem einen Wassergehalt von nahezu $^1/_4$ seines Gewichtes zu sichern vermag.

Durch Freiwerden und Vergasen dieser Wassermenge würde nun — nach übrigens nicht unbestrittener Meinung — die Herabsetzung der Explosions-Temperatur des Wetterdynamites zu erklären sein Wird an dieser Erklärung auch festgehalten, welche übrigens zur Begründung der vielfach behaupteten Schlagwetter-Sicherheit eines andern (etwa 25% Nitroglycerin enthaltenden) Kohlen-Dynamites, des sogenannten Carbonit, nicht mehr ausreichen könnte, so müsste die Schlagwetter-Sicherheit des Kohlenwetter-Dynamites wegen der allmählichen Verwitterung der Krystallsoda und des hierin begründeten Wasserverlustes einer continuierlichen Abnahme unterliegen.

Im übrigen unterliegt aber ein solches Dynamit dem Froste, bedingt demnach ein Aufthauen der Patronen, welches deren Verwitterung jedenfalls nur beschleunigen kann, und ist bei mangelhafter Initiierung besonders zu Deflagrationen geneigt. Es war sonach nur natürlich, dass die Schaffung von Sicherheits-Sprengstoffen auf Basis von Ammonsalpeter, welche im Verlaufe dieser Darstellung noch zu berühren sein wird, von Seite der Montan-Industrie umso wärmer begrüßt wurde, als man sich gerade in sicherheitlicher Beziehung von der rationellen Anwendung dieser Art von Präparaten geradezu Epoche machende Vortheile mit Recht versprechen darf.

Die Entwickelung der Sprengmittel-Industrie, welche durch die Einführung der brisanten Sprengstoffe in die Sprengtechnik nach der Seite der Dynamit-Fabrication eine imposante Steigerung erfahren und diese Industrie auf die Stufe einer Groß-Industrie gehoben hat, konnte naturgemäß auch den Bereich der Schwarzpulver-Fabrication nicht unbeeinflusst lassen.

Trotz der vielfachen Graduierbarkeit der Sprengeffecte von Nitroglycerin-Pulvern verblieb den Sprengstoffen von schwarzpulverartigem

[1]) „Mittheilungen", Jahrgang 1898, 4. und 5. Heft, Seite 235: „Über Sicherheits-Sprengstoffe und die Methoden ihrer Erprobung".

Charakter, den Gemengen brennbarer Stoffe mit mineralischen Sauerstoffträgern, noch immer ein eigenes Gebiet der — nicht ausschließlichen, aber ihnen vorzugsweise angepassten — Bethätigung in Gewältigung von milderen, weicheren Gesteinsmassen, wenn eine Hereinbringung großer Werkstücke ohne allzuweit gehende, locale Zertrümmerung, kurz eine mehr impulsive als brisante Sprengwirkung, gewünscht wird.

Hatte früher das Sprengpulver der Monopols-Verwaltung diese Aufgabe erfüllt, so ergab sich durch die Entschließungen der Staatsverwaltung von 1874, durch welche die Herstellung von Sprengstoffen, welche nach Art des Schwarzpulvers, indes mit Vermeidung zu weit gehender Nachahmung dieses letzteren herstellbar waren, also von sogenannten Schwarzpulver-Surrogaten der Civil-Industrie, unter keineswegs drückenden Bedingungen zulässig wurde, die Möglichkeit, auch auf diesem Gebiete — unter Hintansetzung der fiscalischen Interessen des Monopols, aber zur Hebung der Industrie und des Handels — den sprengtechnischen Bedürfnissen in jedem noch zu rechtfertigenden Maße entgegenzukommen.

Allerdings gieng diese Art von Entwickelung der Sprengmittel-Industrie nicht in die Höhe des technischen Fortschrittes, forderte und förderte nur wenig die Entwickelung der allgemeinen Natur-Erkenntnisse, gedieh vielmehr in die Breite und versumpfte schließlich in den unfruchtbaren Regionen des Plagiats.

Weniger, um besonderen Bedürfnissen nach schwächeren Sprengstoffen nachzukommen, welchem ja durch die Erzeugnisse des Monopols entsprochen war, als vielmehr in dem Streben nach Schaffung möglichst billig herstellbarer Schwarzpulver-Surrogate, sieht man auf diesem Gebiete die Mehrzahl der Pulver-Erfinder bemüht, das Fahrzeug ihrer technischen Combinationsgabe so nahe als möglich an den bewährten Recepten der Schwarzpulver-Fabrication vorüber zu steuern, ohne an der Klippe des Monopols-Vorbehaltes zu scheitern oder auf dem flachen Sande einer sicherheitlich oder technisch ganz unhaltbaren Fabricationsweise zu stranden.

Längst verlassene Praktiken, wie z. B. das Sieden des Pulvers in einem wassergefüllten, geheizten Kessel, bis der umgerührte Brei erkaltend erstarrte, das Abmengen der Bestandtheile von Hand aus, um bei minimaler Arbeit den trägsten, noch überhaupt realisierbaren Sprengeffect zu erzielen, daneben die Erfindung der seltsamsten Pulverbestandtheile, wie z. B. des mit Salpetersäure gekochten Leims u. dgl. m. bilden Kennzeichen dieses atavistischen Zuges der neben dem Dynamite um Boden ringenden Surrogat-Pulver-Industrie.

Bei diesen Aussichten erscheint es gerechtfertigt, nur einiger wichtigerer, thatsächlich in den Consum eingeführter Erzeugnisse dieser Epoche unseres vaterländischen Gewerbefleißes Erwähnung zu thun.

Das Azotin von Berczey in Nagybanya ist ein Schwarzpulver, dessen Kalisalpeter durch Chilisalpeter ersetzt, und welchem etwa 4% Petroleum incorporiert wurde; bei dem Petralit von Lisch und Prochaska der inzwischen aufgelassenen Fabrik in Alt-Ofen erschien ein Theil des Kalisalpeters durch Natronsalpeter, ein Theil der Kohle durch Braunkohle und Gerberlohe, der Schwefel aber durch *Antimonium crudum* ersetzt.

Das erstere Präparat kam in der Sprengwirkung dem normalen Sprengpulver des ärarischen Verlages ziemlich gleich, das zweite war bedeutend schwächer.

Zu größerer Prosperität gelangte das Sprengmittel Jahnit von Anton Jahn in Peggau, bei welchem Kalisalpeter und Schwefel des Schwarzpulvers beibehalten wurden, statt der Holzkohle aber Braunkohle angewendet, und die Sprengwirksamkeit, aber auch die Stoßempfindlichkeit, durch Zuthat von 2% Kaliumchlorat und 5% Natriumpikrat erhöht wird.

Das Präparat ist im Laufe der Jahre (erste Zulassung 1877) mehrfachen, übrigens geringfügigen Änderungen unterworfen worden und hat an gewissen Verwendungsorten mit Producten des Monopols-Verlages (besonders in den der Fabrik nahegelegenen Bergrevieren) einige Zeit wirksam concurriert.

Sowohl die Untersuchungen der Sprengmittel-Commission, als auch die nun über 20jährigen Erfahrungen mit diesem Präparate erweisen die interessante Thatsache, dass bis zu gewissen geringen Procentsätzen Chlorate und Pikrate in schwarzpulverartigen Sprengmitteln Verwendung finden können, ohne die Gebrauchsfähigkeit derselben zu beeinträchtigen.

Das Sprengmittel Carboazotin von Cahuc & de Soulages beansprucht das technische Interesse nur insoferne, als dessen von dem Schwarzpulver wenig abweichende — nur ein Gemenge von Kienruß und Gerberlohe anstelle der Holzkohle aufweisende — Dosierung eine ganz eigenthümliche, von den Tartaren herstammende Bereitungsweise gegenüber steht.

Die grob gemischten Bestandtheile werden nämlich in einem Kessel mit einer concentrierten Auflösung von Eisenvitriol übergossen, unter Erhitzung abgemischt und schließlich getrocknet.

Das Präparat wurde sowohl in einer Fabrik zu Brunn am Steinfelde, als auch eine Zeitlang in der eigenen Regie einer

Bergverwaltung hergestellt, offenbar, weil die äußerst primitive Erzeugungsweise dazu ermuthigte, auch seine Schwerverbrennlichkeit, später noch durch Pressen in Cylinderform erhöht, seine Anwendung für minder consistentes Medium vortheilhaft erscheinen ließ.

Das dermal in Österreich-Ungarn nicht mehr erzeugte Haloxylin von Fehleisen und Anders unterschied sich von dem gewöhnlichen Schwarzpulver durch Wegfall des Schwefels und theilweisen Ersatz der Kohle durch Holzmehl und bildete ein schwaches, billig herzustellendes Sprengpulver, welches seinerzeit in zwei Fabriken (bei Cilli und bei Pilsen) erzeugt wurde.

Das Präparat ist mit dem gleichnamigen Sprengmittel von Hentschker nicht zu verwechseln, bei welchem, gegenüber der gewöhnlichen Zusammensetzung des schwarzen Sprengpulvers, lediglich ein Theil der Kohle durch Holzmehl ersetzt, der Schwefel aber beibehalten ist.

Das Diorrexin von Panczera (Natronsalpeter, Schwefel, Holzmehl und Kienruß) hat zwar nicht seiner sprengtechnischen Eigenschaften wegen, wohl aber insoferne Anspruch auf eine gewisse Beachtung, weil die denkbar einfachste Erzeugungsweise in unmittelbarer Nähe des Verwendungsortes bei diesem Präparate schon nahezu den Charakter einer Hausindustrie angenommen hat.

Bei dem Amidogène von Gemperle hat Kleie als theilweiser Ersatz der Pulverkohle und 1% Magnesiumsulfat als Pulverzusatz harmloser Natur bei sonstiger Wahrung des Schwarzpulver-Charakters Verwendung gefunden; Dosierung und Ausfertigung ließen das Präparat noch als Sprengmittel erscheinen. Zu fabriksmäßiger Erzeugung dieses Stoffes ist es nie gekommen.

Das Saxifragin von J. Schlick zu Peggau (2% Pikrinsäure, sonst ein Schwarzpulver mit einer aus Maisabfällen bereiteten Rothkohle) erwies sich als Schießmittel, sonach als Pulvermonopols-Gegenstand, welche Classification auch dem, aus mehrerlei Salpeter mit zahlreichen anderen Pulverbestandtheilen und deren Surrogaten, bezw. Schwarzpulverzusätzen hergestellten Vulcanit von Köppel in Jičin zutheil werden musste.

Auch das Eruptin von Fehleisen, sowie das Ledrit von J. Waffen in Voitsberg erwiesen sich als Schießmittel; das erstere entzieht sich im Hinblicke auf die große Einfachheit seiner schwarzpulverartigen Conception, das letztere mit Rücksicht auf den, dasselbe kennzeichnenden, durch Einwirkung von Salpetersäure auf Leim gebildeten, chemisch kaum charakterisierbaren Bestandtheil jeder ernstlichen Discussion.

Das Cortexit von Griess und Pötscher in Übelbach in Steiermark enthält bei sonstiger, einem schwachen Sprengpulver angemessener Dosierung feingepulverte Holzrinde anstelle der Kohle, das Milin von Redtenbacher in Steyrling neben Kalisalpeter und Schwefel eine Kleinigkeit chlorsaures Kali (1%), Torf- und Steinkohle, etwas Stärke und — Cement!

Die letztgenannten sieben Präparate hatten wohl insgesammt wenig Aussicht, um ihrer sprengtechnischen Eigenart willen Absatz und Bedeutung zu erlangen. Auch sind sie aus verschiedenen naheliegenden Ursachen, bis auf das Milin, dessen Zulassung aber inzwischen auch schon erloschen ist, bei uns überhaupt niemals zur fabriksmäßigen Erzeugung und in den normalen Verkehr gelangt.

Seiner Originalität wegen, sowie als eine Art von Übergang zwischen schiebenden und brisanten, zwischen schwarzpulverartigen und Nitropräparaten verdient hier das in verschiedenen Sorten concipierte, infolge eines beim Sprengbetriebe tödtlich verunglückten Erfinders nicht weiter eingeführte Sprengmittel Bronolith von Béla Broncs in Wien erwähnt zu werden.

Den Hauptbestandtheil des Broncs'schen Präparates bildeten Pikrate von complicierter Structur und auch heute noch nicht abschließend beurtheilter Beschaffenheit, daneben Salpeter, etwas Kienruß und ein Gemenge löslicher Kohlenhydrate. Das erste, der Sprengmittel-Untersuchungs-Commission vorgelegte Muster erwies sich als ein Schießmittel, das mit mehrfachen Abänderungen hergestellte zweite Muster (Bronolyth I α) gleichfalls, so dass der Erfinder sich hinsichtlich der Erzeugung beider Sprengmittel mit der Pulvermonopols-Behörde abzufinden hatte.

Die Realisierung eines dahin gehenden und thatsächlich schon zustande gekommenen Abkommens wurde durch die Verunglückung des Erfinders gelegentlich der versuchsweisen Verwendung seines Präparates in einem Bergwerke vereitelt, welcher Unfall zudem erwiesen hat, dass die Verwendung von pikrinsauren Salzen als vorwiegenden und Hauptbestandtheilen von Sprengstoffen auch bei bestem Verlaufe der im kleinen abgeführten Erprobungen eine gewagte Sache bleibt und neue Errungenschaften in dieser Richtung noch auf lange Zeit hinaus berechtigtem Misstrauen begegnen und Erprobungen speciellen Charakters und besonderen Umfanges nothwendig machen dürften.

Ein Gleiches dürfte auf Grund verschiedener Erfahrungen auch für Sprengmittel gelten, welche, wie der übrigens niemals zugelassene Petrafracteur von Lisch, Hofbauer & Malmosy, überwiegende

Gewichtsmengen von Chloraten in ihrem Bestande führen, weil derlei Gemenge ursprünglich gefahrlos sich verhalten können, während sie bei längerer Lagerung in feuchtem Depot Efflorescenzen von Chloraten aufweisen, welche eine nachträgliche Gefährdung des Präparates gegenüber mechanischen Einwirkungen möglich machen.

Die Prüfung solcher sogenannter muriatischer Pulver sollte demnach fortan im Hinblicke auf solche Möglichkeiten ganz besondere Form annehmen, weil es z. B. ganz gut möglich ist, dass ein Explosivstoff, in welchem ein Chlorat neben einem verbrennbaren Körper grobkörnig und schlecht vermischt sich befindet, auf dem Wege der Efflorescenz oder selbst eines wiederholten mechanischen Angriffes stellenweise in den Zustand einer sehr vollständigen Mischung gelangen und sehr gefährlich werden kann.

Ich will die Betrachtungen über die Entwickelung der Schwarzpulver-Surrogate nicht schließen, ohne im kurzen auch der Sprengmittel zu gedenken, welche die Pulvermonopols-Verwaltung innerhalb des geschilderten Zeitraumes aus der Kategorie der Schwarzpulver-Präparate in den Verkehr gebracht hat.

Ursprünglich wurde dem Bedarfe der Consumenten an schwarzem Sprengpulver jeweils durch Änderungen in der Körnung dieses Präparates entsprochen, welche ja bekanntlich eine weitgehende Regelung der Verbrennungsgeschwindigkeit, somit auch der Brisanz eines gegebenen Schwarzpulvers zulässt.

Weiterhin konnten für besondere Arbeiten, wo ein kräftigeres Präparat verlangt wurde, wohl auch für Exportzwecke, wirksamer dosierte Schießpulversorten direct als Sprengmittel abgegeben werden.

Späterhin machte sich das Bedürfnis geltend, dem Schwarzpulver größere Kraftconcentration zu verleihen, zu welchem Zwecke die Monopol-Behörde im Jahre 1885 cylindrische, achsial durchlochte Sprengpulverpatronen (Sorte A) aus Sprengpulver erzeugen ließ, welche mit Hilfe von Spindelpressen hergestellt wurden, und zu anfang der Neunziger-Jahre solche, durch Zusatz von Schießpulver verstärkte Sprengpulver-Patronen (Sorte B) in den Verkehr brachte.

Diese ebenso wirksamen als bequem zu handhabenden Sprengmittel, bei welchen zudem nach Bedarf auch die kräftigsten Schießpulversorten zur Verstärkung der Wirkung Verwertung finden können, haben sich im Laufe der Jahre dort, wo es auf die Verwendung propulsiver Sprengmittel hauptsächlich ankommt, sehr viel Absatz errungen und der Heeresverwaltung ein Mittel zur zweckmäßigen Ausnützung der nach Einführung des rauchlosen Schießpulvers sich ergebenden großen

Vorräthe an gerade für Sprengzwecke außerordentlich wirksamen Schießpulversorten geboten.

Sie bieten zugleich ein, späterhin durch die weitere Entwickelung des Schieß- und Sprengmittelwesens noch vielfach wiederholtes, sehr lehrreiches Beispiel dafür, wie leicht Schießpräparate zum Sprengen und Sprengmittel zum Schießen zugleich geeignet zu machen sind.

Während das lose Schießpulver ohneweiters auch zum Sprengen, das Sprengpulver — wenn auch mit geringerem ballistischem Effecte — auch zum Schießen zu gebrauchen ist, weist die Sprengpulverpatrone aus Schieß- oder Sprengpulver oder aus Gemengen dieser beiden Stoffe, die Eignung auf, sich je nach Umständen und durch äußerst einfache Hilfsmittel in ein Schießmittel zu verwandeln, als welches sie ja auch durch ihre weitgehende Übereinstimmung mit den Formelementen der Schießpulver für große Caliber (prismatische Pulver, Cylinder-Pulver etc.) eigentlich sofort anzusehen ist.

Dass übrigens unser altehrwürdiges Schießpulver nicht nur theoretisch genommen als Sprengmittel gelten darf, bei welchem die Amphibien-Natur dieser Doppelbestimmung eines Präparates am besten greifbar hervortritt, sondern dass es auch in der ihm durch die Schaffung des rauchlosen Pulvers eigentlich vorwaltend überwiesenen Wirkungssphäre als Sprengmittel gegenüber den Dynamiten sowohl, als auch den ihm ihrer Natur nach näher stehenden Surrogaten, eine für die Sprengeignung desselben ebenso beweiskräftige, als für die Monopols-Verwaltung erfreuliche Zählebigkeit an den Tag legt, möge der Umstand beweisen, dass der zur Zeit noch steigende Jahresumsatz der Monopols-Verwaltung an losem Sprengpulver allein jährlich etwa 10.000 Metercentner, an Sprengpulverpatronen etwa 4.000 Metercentner, an Zündschnurpulver über 800 Metercentner beträgt, so dass von einer Jahresproduction von über 17.000 Metercentnern Schwarzpulver des ärarischen Verlages etwa 15.000 Metercentner als Sprengmittel, bezw. (eine relativ kleine Menge an Zündschnurpulver) zu Sprengzwecken im weiteren Sinne verwendet werden.

Diese quantitativ nicht zu unterschätzende Erzeugung vertheilt sich außer auf eine Staatsfabrik auf mehr als 30, unter der Pulvermonopols-Verwaltung arbeitende Werke von verschiedenstem Betriebsumfange und repräsentiert so nebst der Seite des fiscalischen Erträgnisses auch noch das wirtschaftlich wohlthuende Moment, dass diese Industrie die Existenz-Grundlage für eine verhältnismäßig große Anzahl von Unternehmen bildet, anstatt die Capitals-Concentration in wenigen privaten Händen zu begünstigen.

Die militärischen Vortheile einer solchen Decentralisation der Schwarzpulver-Industrie sind nun freilich durch die Schaffung des rauchlosen Kriegspulvers dermal gegenstandslos geworden.

Ich wende mich nunmehr einer Classe von Sprengstoffen zu, welche sich weder den Dynamiten, noch den einfachen Schwarzpulver-Surrogaten anreihen lassen, sondern vielmehr jener großen Gruppe von Gemischen brennbarer und sauerstoffabgebender, den Brand nährender Körper (der Brennstoffe und Zünder im chemischen Sinne) angehören, welche Sprengel vor 30 Jahren aufgestellt hat und welche zum Theile erst in neuester Zeit — auch in der Sprengmittel-Industrie unseres Vaterlandes — eine erhöhte Bedeutung für die Sprengtechnik zu gewinnen sich anschicken.

Man kann unter den Sprengel'schen Explosivstoffen solche unterscheiden, bei welchen der Brennstoff im Zünder oder *vice versa* aufgelöst, eventuell mit letzterem durchtränkt erscheint, als deren Typus allenfalls der Hellhoffit anzusehen wäre, und solche, bei welchen beide charakteristischen Theile mehr oder minder auf dem Wege mechanischer, entsprechend inniger Mengung einander so nahe als möglich gebracht worden sind.

Von der ersteren Classe sind drei Repräsentanten, der Hellhoffit selbst, dann anlässlich des durch die Sprengarbeiten bei Regulierung des Eisernen Thores geschaffenen, dringenden Bedürfnisses nach einem besonders brisanten und kräftigen Sprengmittel das Szikla-tōrō der Actien-Gesellschaft Nobel & Co. und das von Baron Mikoš proponierte Gigantic, in die Bewerbung getreten.

Alle drei Stoffe besitzen als Sauerstoffträger höchst concentrierte Salpetersäure gemeinsam, in welcher der zu verbrennende Bestandtheil (bei Hellhoffit aus Binitrobenzol, bei dem Sziklatōrō und Gigantic aus Mononitrobenzol bestehend) bei gewöhnlicher Temperatur aufgelöst wird.

Das Sprengpräparat stellt demnach in jedem Falle eine weingelbe Flüssigkeit von stark corrosivem Charakter dar, welche indes — eben wegen der geringen Einwirkung von concentrierter Salpetersäure auf Blei und auf Eisen — in hermetisch abgeschlossenen Patronen aus solchem Material, welche die für die Anbringung von Sprengkapseln erforderlichen Einrichtungen besitzen, ohne allzu große Schwierigkeit untergebracht werden kann.

Verpackung und Transport dieser Präparate bieten immerhin große Unzukömmlichkeiten, so dass sich derlei flüssige, saure Sprengstoffe

einer allgemeinen Verwendung entziehen und bedingungsweise nur dann zulässig erscheinen, wenn die — übrigens sorgfältig zu überwachende — Erzeugungsstätte in einigermaßen zweckmäßiger Verbindung mit dem nicht allzu weit von ihr entlegenen Orte der Verwendung steht.

Bei der Regulierung des Eisernen Thores könnte von dem einen oder anderen dieser Präparate in einem dermal nicht näher bekannten Umfange Gebrauch gemacht worden sein.

Die Schwierigkeiten der Verwendung derartiger saurer Sprengstoffe haben indes neuestens nicht davon abgehalten, Sprengstoffe auf Basis verflüssigten Sauerstoffes (Oxyliquit) in Vorschlag zu bringen; die auf Lindes Patenten gegründete Actien-Gesellschaft für einschlägige Industrien ist damit zuerst aufgetreten.

Nach einer Notiz in Uhlands „Maschinen-Constructeur" (32. Jahrgang, Nr. 9 vom 2. März 1899, Seite XIII des Inseraten-Theiles) sollen einschlägige Versuche bereits seit zwei Jahren im Gange sein. Die ersten Versuche hätten in den oberbayrischen Kohlengruben in Penzberg, neuere in der Dynamitfabrik zu Schlebusch stattgefunden, indes für die Erprobung in größerem Maßstabe der Bau des Simplon-Tunnels Gelegenheit biete.

Das Sprengmittel wird übrigens erst sozusagen vor Ort unmittelbar vor der Verwendung angefertigt, indem die mit pulverisierter Holzkohle und Watte gefüllten Patronen mit flüssigem Sauerstoffe getränkt, dann offenbar mit brisanter Initiierung adjustiert und nach der Verladung und Verdämmung sofort gezündet werden, weil nur innerhalb 5 bis 15 Minuten die Patrone ihre volle Sprengkraft behalten soll.

An dieser Stelle ist wohl in eine Kritik der noch wenig bekannten neuen Methode nicht näher einzugehen[1]). Wenn man aber auch alle dem neuen Verfahren zugeschriebenen Vortheile (größte Ökonomie im Großbetrieb, da der Consument zugleich der Fabrikant sein würde; große Gefahrlosigkeit in der Handhabung, sowie Unmöglichkeit eines Missbrauches solcher Sprengpatronen) im voraus anerkennen wollte, so erscheinen doch die Fragen:

wie die Patronen gleichmäßig laboriert werden können?

wie von Schuss zu Schuss eine gleichmäßige Beschaffenheit des Sprengmittels, insbesondere eine gleichmäßige Abmischung der Bestandtheile desselben zu gewährleisten sei?

[1]) Mittlerweile erschienen in den „Mittheilungen", Jahrgang 1899, 6. Heft, Seite 483: „Über einen Sprengversuch mit Oxyliquit", vom Vortragenden verfasst.

wie die nothwendige Abstufung der Sprengwirkung (die Bildung von einzelnen Sorten des Sprengstoffes mit Rücksicht auf die verschiedenartigen Medien) ermöglicht werde?

wie die den Schussmännern nunmehr zukommenden, verschiedenen Verrichtungen beim Gebrauche verflüssigten Sauerstoffes unter den schwierigen Verhältnissen des Grubenbetriebes durchführbar sind?

wie die Initiierung bei einem Sprengmittel zu sichern sei, dessen wirksamster Bestandtheil gerade dort, wo das Zündmittel zweckmäßigerweise angebracht wird, sich zuerst verflüchtigen muss?
für jeden Bergtechniker nur zu berechtigt.

Wenn man erwägt, welche große Schwierigkeiten sich der Einbürgerung fertiger Sprengstoffe, deren Handhabung an gewisse Vorsichten gebunden ist, in den Sprengbetrieb der Gruben entgegenstellen, so darf man wohl kaum erwarten, dass Sprengmittel von der Art des Oxyliquit, deren Erzeugung und Verwendung sowohl an das Grubenpersonal, als auch an die Aufsichtsorgane, endlich nothwendigerweise auch an die controlierende Thätigkeit der Behörde, die höchsten Anforderungen stellen, einen dauernden Platz in der praktischen Sprengtechnik werden erringen und behaupten können.

Wenden wir uns daher von Sprengmitteln dieser Gruppe, welche günstigstenfalls als Zukunftsmusik zweifelhaftester Art anzusehen sind, ab und beschäftigen uns mit einem fruchtbareren Zweige des großen Gebietes Sprengel'scher Explosivstoffe.

Eine andere Classe von Sprengmitteln der genannten großen Gruppe besteht aus Gemengen von Ammonsalpeter mit brennbaren oder gar explosiven Stoffen mit oder ohne einem (quantitativ übrigens meist zurücktretenden) Zusatz anderer Salpeter. Derlei Sprengstoffe, unter welchen für Roburit, Explosiv Favier (Nitramit) und für das Progressit die Zulassung für Österreich-Ungarn theils angesucht, theils auch ertheilt wurde, zu welchen aber auch die, theils aus der vorjährigen Besprechung[1]), theils aus Literatur-Angaben (neuestens aus dem Berichte des Oberingenieurs Muck an das Schlagwetter-Comité in Boryslaw, „Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen", 1899, Nr. 9) bekannten Sprengmittel des ärarischen Verlages — Dynammon und Wetter-Dynammon — gehören, haben gewisse Eigenthümlichkeiten gemeinsam, welche sie für besondere sprengtechnische Verwendungen geradezu vorbestimmen.

[1]) „Mittheilungen", Jahrgang 1898, 4. und 5. Heft, Seite 235: „Über Sicherheits-Sprengstoffe und die Methoden ihrer Erprobung".

Enthalten derlei Präparate keinen explosiven oder rasch veränderlichen Bestandtheil, so dürfen ihnen bei garantierter Einhaltung der in der Zulassungs-Erklärung auferlegten Bedingungen hinsichtlich der Zusammensetzung, Confectionierung, Verpackung u. dgl., gewisse sicherheitliche Vorzüge gegenüber anderen Sprengstoffen nicht abgesprochen werden.

Diese Vorzüge bestehen in der außerordentlich hohen Unempfindlichkeit solcher Präparate gegenüber den verschiedensten mechanischen und calorischen Beanspruchungen, welche jene nicht unbedeutend übertrifft, welche man schon den Präparaten gleicher Classe mit explosiven Bestandtheilen, schon wegen der Gegenwart überwiegend großer Mengen von Ammonsalpeter, beimessen muss. Schon Explosivstoffe, wie das Nitronaphthalin enthaltende Nitramit oder das Roburit, welches gechlortes Nitrobenzol enthält, dürfen gegenüber den Dynamiten als „Sicherheits-Sprengstoffe" betrachtet werden; im vollen Sinne des Wortes sind dies aber erst jene, deren verbrennlicher Bestandtheil durch eine Substanz gebildet wird, welche weder explosiven, noch auch — selbst unter dem Einflusse des Ammonsalpeters — chemischen Veränderungen unterworfen ist.

Derlei Präparate, welche die Bürgschaft ihrer chemischen Haltbarkeit schon in ihrer Zusammensetzung tragen, gestatten in ihrer Beförderung, Lagerung und Verwendung unter der vorangestellten Garantie ihrer unveränderlichen Herstellung weitgehende Erleichterungen ohne Beeinträchtigung der sicherheitlichen Interessen.

Für die Sprengarbeit in den durch Schlagwetter gefährdeten Revieren haben gerade mehrere Repräsentanten der hier besprochenen Classe die bestgeeigneten Präparate geliefert, so dass ihnen der Name der „Sicherheits-Sprengstoffe" in mehr als einem Sinne gebürt.

Die Rücksichtnahme auf das von Seite der bergmännischen Consumenten geäußerte Bedürfnis, über Ammon-Sprengstoffe zu verfügen, für welche Erleichterungen in den Transport- und Lagerungsvorschriften erwirkt und welche zudem möglichst wohlfeil hergestellt werden könnten, veranlasste das k. und k. Technische Militär-Comité, neben dem im Jahre 1897 erprobten Ammon-Sprengstoffe *MC* III, welcher außer dem Ammonsalpeter noch Nitrocellulose enthielt, auch Sicherheits-Präparate für allgemeine Zwecke, aber auch solche speciell für Schlagwettergruben herzustellen und der Erprobung zuzuführen, welche als verbrennlichen Bestandtheil anstelle des genannten Explosivstoffes ein chemisch stabiles, leicht und wohlfeil herstellbares, unexplosibles und auch nicht selbstverbrennbares Präparat enthalten sollten.

Da einerseits die chemische Natur dieses letzteren Stoffes ein trägeres Verhalten gegenüber mechanischen und insbesondere auch gegenüber jenen Initiierungs-Impulsen bedingt hätte, welche die Explosion einleiten und fortpflanzen, so war anderseits vorzusorgen, dass dieser der Nitrocellulose gegenüber äußerst inactiv erscheinende Stoff in derart feiner Vertheilung und Abmengung mit dem Ammonsalpeter in das Sprengpräparat gelange, dass durch die Vollkommenheit dieser mechanischen Ausfertigungsstufen die geringere Zerleglichkeit des nichtexplosiven Brennstoffes im Pulver wettgemacht wird.

War dies einerseits dadurch erleichtert, dass die Nitrocellulose auch selbst im todtgemaischten Zustande ihrer faserigen Structur ohne anderweitige Vorbereitung niemals ganz entkleidet werden kann, demnach der innigen Vermengung mit dem Ammonsalpeter immer Schwierigkeiten entgegensetzt, so verfügte das technische Militär-Comité anderseits seit langer Zeit über ein, ursprünglich in der k. und k. Pulverfabrik in Stein geschaffenes, späterhin noch weiter ausgebildetes und vollkommen bewährtes Verfahren, Pflanzenkohle in einem derartigen Zustande der Zerkleinerung herzustellen, dass die Structur der Faser vollkommen zerstört und das Product in ein staubfeines Mehl aus mikroskopisch kleinen, vollkommen unorganisierten Theilchen verwandelt erscheint.

Die Verwendung derartiger Kohle zu gekörnten Schieß- und Sprengpulvern war seither, insbesondere für Zwecke der Marine, im größten Maßstabe erfolgt und es lag daher nahe, von einer derartigen Combination auch für die Schaffung von Sicherheits-Sprengstoffen Gebrauch zu machen.

Diese durften, nach den Erfahrungen, welche das technische Militär-Comité hierüber bislang gesammelt hatte, nicht im gekörnten Zustande, sondern nur in Form feinen Mehles ausgefertigt werden, um sie mit Sicherheit durch die, für die Initiierung solcher Präparate auch sonst allgemein verwendeten Sprengkapsel zur Explosion bringen zu können.

Herstellung und Erprobung solcher Präparate, für deren Fabrication dem technischen Militär-Comité vorerst nur die größten Schwarzpulverfabriken der Monopols-Verwaltung zur Verfügung standen, beschäftigten die hiemit betraute Commission durch längere Zeit und lieferten schließlich eine Type von Sicherheits-Sprengstoffen verschiedener Sprengkraft, welche von Seite der Monopols-Verwaltung als „Dynammon“ und als „Wetter-Dynammon“ gekennzeichnet und dem Consume — zunächst zu Versuchszwecken — zur Verfügung gestellt worden sind.

Beide Sorten von Präparaten bestehen aus einer weitaus überwiegenden Menge von Ammonsalpeter (mit oder ohne Zusatz geringer Mengen anderer Salpeter) als dem Hauptgemengtheil und aus verhältnismäßig geringen Mengen der oberwähnten, präparierten Kohle. Sie repräsentieren sich als äußerst homogene, licht chocoladefarbige, feinmehlige Pulver und unterscheiden sich nur dadurch, dass das Dynammon — dem beabsichtigten maximalen Sprengeffecte entsprechend — einen, der stöchiometrisch günstigen Menge naheliegenden, das Wetter-Dynammon aber — der Anwendung in Schlagwetter führenden Gruben gemäß — einen, bei noch entsprechender Sprengwirkung möglichst hohe Sicherheit gegen die Zündung solcher Wetter und von Kohlenstaub in der Grube verbürgenden, relativ sehr geringen Gehalt an Kohle aufweist.

Beide Präparate gestatten eine einfache und expeditive Laborierung in Sprengpatronen mit Paraffin-Papier- oder (bei Wetter-Dynammon) mit Pergament-Papierhülse mit entsprechenden Ladungsdichten, und zeigen brisante Sprengwirkungen, welche jenen anderer, guter Sicherheits-Sprengstoffe aus der Classe der Ammonsalpeter-Präparate bei gleich sorgfältiger Vorbereitung und Ausführung der Ladung und Zündung in gar keiner Weise nachstehen, ja diese sogar in mancher ausschlaggebenden Beziehung (insbesondere hinsichtlich der Haltbarkeit und Ungefährlichkeit) durch die ihnen innewohnende, chemische und genetische Bürgschaft übertreffen.

Bezüglich der hervorragenden Eignung, insbesondere des Wetter-Dynammon, haben nicht nur der vor der VIII. Section des III. internationalen Congresses zu Wien 1898 erstattete Bericht des Herrn Ober-Berg-Ingenieurs Bržezovsky, Mitglied des Special-Comités für Schlagwetterfragen in Mährisch-Ostrau, sondern auch der schon genannte Bericht des Herrn Ober-Ingenieurs Muck an das Special-Comité in Boryslaw, sowie auch amtliche Kundgebungen der Special-Comités in Mährisch-Ostrau und Segengottes sich ausgesprochen, so dass ein Hinweis auf diese ohnehin zur Öffentlichkeit gelangenden Urtheile hier genügen mag.

Bei der Erprobung und Einführung des Dynammon und Wetter-Dynammon aber in den Consumenten-Kreisen sind Erfahrungen darüber gesammelt worden, welche Vorsichten der Gebrauch selbst der besten derartigen Sprengstoffe, welche ja bekanntlich auch im Auslande schon außerordentlich verbreitet sind, unbedingt erfordert, um die großen Vortheile solcher Präparate auch wirklich auszunützen.

Es kann ja, weil in der Natur der Sache begründet, gar nicht anders sein, als dass derlei Sicherheits-Sprengstoffe, gleich allen

Ammonpräparaten derselben Classe, indem sie durch Unempfindlichkeit gegen mechanische und calorische Impulse die höchsten sicherheitlichen Vortheile erreichen lassen, auch einen gewissen Grad von Sorgfalt in der Vorbereitung unmittelbar vor ihrer Verwendung und auch sonst beanspruchen, welche Sorgfalt ihnen unbedingt gewidmet werden und zu welcher jedes mit Ausführung der Sprengungen betraute Organ angeleitet, ja gewissermaßen erzogen werden muss.

Diese Sorgfalt erstreckt sich auf alle Details der Bohr- und Sprengarbeit und begreift in sich:

1. Die richtige Anlage der Bohrlöcher, damit die Sprengkraft des Präparates, die Größe der Ladung, die Bohrlochstiefe und die Größe der Vorgabe sowohl untereinander, als auch zu der Widerstandsfähigkeit des Gesteines im richtigen Verhältnisse stehen. Allgemeine Regeln sind hier nicht aufstellbar und werden besser durch sorgfältige, dem Orte und Zwecke jeweils angepasste Vorversuche ermittelt.

Jedenfalls vermeide man, Wetter-Dynammon in hartem Gestein, und Dynammon, welches in seiner Sprengwirkung etwa dem Dynamit II entspricht, unter Verhältnissen anzuwenden, welche den Gebrauch von Schwarzpulver bedingen.

2. Bei Sprengungen mit Wetter-Dynammon, dessen Anwendung ja in der Regel in Betrieben mit Schlagwettergefahr stattfindet, ist das Abthun überladener Schüsse grundsätzlich zu vermeiden, wie auch von GM. Lauer wiederholt empfohlen wurde.

Nur jener Theil der Explosionsarbeit, welcher keine mechanische Wirkung leisten kann, äußert sich als Flamme und kann die Gefahr einer Zündung schlagender Wetter herbeiführen. Das Sprengen mit schwachen Ladungen sollte also in derlei Betrieben zur Regel werden.

3. Die Bohrlöcher sollen derart bemessen sein, dass das Sprengmittel, ohne die Patrone pressen zu müssen, eingebracht werden kann. Die volle Sprengwirkung entfalten die Ammonsprengstoffe nur dann, wenn sie über eine bestimmte zulässige Dichte nicht wesentlich comprimiert werden. Das Ansetzen der Patronen soll gleichwohl derart erfolgen, dass jede Patrone ihre vorangehende, die ersteingeführte aber die Stirnfläche des Bohrloches innig berühre.

In der Wahl der Bohrlochs-Dimensionen soll sich der Sprengtechniker bei Verwendung von Sicherheits-Sprengstoffen eine weise Selbstbeschränkung auferlegen, welche schließlich nur seinem eigenen Vortheile zu statten kommt.

Zumeist wird, mit Rücksicht auf das von der Verwendung der Dynamite herstammende Gezähe, die Verwendbarkeit der Ammonpulver

bei möglichst geringem Patronendurchmesser verlangt und damit ein Hauptgrund für die unvortheilhafte Verwendung solcher Präparate geschaffen.

Die concurrierenden Firmen beeilen sich, die Initiierbarkeit ihrer Ammonpräparate durch Mittel (Permanganate, Chromate, Chlorate etc.) zu heben, welche den Sicherheits-Eigenschaften abträglich sind. Hiedurch wird freilich die Anwendung relativ schwächerer Patronen ermöglicht. Die Ladungen werden aber den gewohnten Dynamitladungen gegenüber dann viel zu wenig commassiert und wirken unvortheilhafter, als wenn man weitere Bohrlöcher angewendet hätte.

Es empfiehlt sich, dem Vorgange der deutschen Betriebe folgend, unter Patronendurchmesser von 35*mm* lieber nicht herunterzugehen, wodurch ja auch die in die Patrone eingeführte Sprengkapsel (bezw. der Zünder) erst derart von Sprengstoff allseitig umgeben sein kann, als zu wirksamer Zündung solcher gegenüber dem Dynamit doch nothwendigerweise trägerer Sicherheits-Sprengstoffe erforderlich ist.

4. Vor dem Laden sollen die Bohrlöcher sorgfältig gereinigt und von Bohrschmand befreit werden. Wird dies verabsäumt, so setzt man sich der Unzukömmlichkeit aus, mit den eingeschobenen Patronen selbst das Bohrmehl von den Bohrlochswänden zu scheuern und dasselbe zwischen die Patronen-Stirnseiten zu bringen, wodurch die innige Berührung der Patronen aufgehoben und die sichere Übertragung der Explosion von der einen auf die andere in Frage gestellt wird.

5. Die Patronen sollen nicht, um etwa einen Ausgleich in der Ladung zu ermöglichen, gebrochen werden, sondern es ist sich zu diesem Zwecke der jedem Pakete beigegebenen, kleineren Patronen zu bedienen; auch soll man in solchem Falle die kleine Patrone zuerst verladen, weil die Übertragung der Explosion von einer Patrone zur anderen umso sicherer erfolgt, je größer die Patronen selbst sind.

Werden gebrochene Patronen beim Laden von Bohrlöchern in Kohle verwendet, welche nicht gereinigt worden sind, so setzt man sich der Gefahr aus, dass sich der Sicherheits-Sprengstoff während des Ladens mit Kohlenstaub mische, und dieses eher zu einem langsamen Abbrennen als zur Explosion geneigte Gemenge nicht nur die anstandslose Übertragung der Explosion zwischen den Patronen hindere, sondern auch die Erscheinung des Ausbrennens — zuweilen selbst unter Funkensprühen — hervorrufe.

6. Der Wahl und Anordnung des Zündmittels ist speciell bei den Sicherheits-Sprengstoffen besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Bei frisch bereitetem Präparate und nicht zu großer Laborier-Dichte

genügen zuweilen schon Sprengkapsel Nr. 3 oder 4, um vollkräftige Explosionen selbst bei freiliegenden Ladungen einzuleiten. Da aber die Ammonsprengstoffe gegen Feuchtigkeitsaufnahme empfindlich sind, tritt sehr bald der Fall ein, dass die vollständige Explosion nur durch Kapseln Nr. 6 (mit 1*g* Knallsatz) sicher eingeleitet werden kann. Es empfiehlt sich daher, unter diese Grenze der Kapselfüllung von Haus aus nicht herabzugehen und in solchen Fällen, wo die innige Berührung der Sprengkapsel mit dem Sprengstoffe nicht bis zum Augenblicke des Zündens gesichert werden kann, lieber noch stärkere Kapseln (etwa Nr. 8 mit 2*g* Knallsatz) in Anwendung zu bringen.

Bei comparativer Verwendung von Ammonsprengmitteln und Dynamiten (z. B. Dynammon und Dynamit II) ergibt sich leicht, dass sich die Anwendung der stärkeren Kapseln bei ersteren nicht nur durch ein günstiges Kraftverhältnis, sondern auch durch die erhöhte Sicherheit im Betriebe bezahlt macht, dass man also bei Sicherheits-Sprengstoffen die Ausgabe für die starken Kapseln nicht zu scheuen habe.

Dies tritt noch mehr hervor, wenn man die Ammonsprengmittel selbst nach solchen abstuft, welchen Bezugs- und Lagerungs-Erleichterungen gewährt werden können, und solchen, welche für derartige Maßnahmen nicht geeignet sind. Nur an den letzteren, an und für sich nicht mehr absolut ungefährlichen Präparaten, kann an der Sprengkapsel gespart werden.

Man könnte dies Verhältnis in die Formel kleiden: „Unbeschränkte Transports- und Lagerungs-Fähigkeit der Sprengstoffe ist nur durch die Anwendung starker Kapseln zu erkaufen!“

Was immer für Kapseln aber verwendet werden, ist es unerlässlich, sich von dem wirksamen Zustande der Kapsel durch Schlagproben zu überzeugen, hinsichtlich welcher zahlreiche Angaben in der Literatur vorliegen, und speciell für die Sicherheits-Sprengstoffe des Ärarial-Verlages durch die von Seite der Artillerie-Zeugsanstalt vorgenommene Prüfung der Sprengkapseln alle erforderlichen Cautelen geboten sind.

Nebst der Prüfung der Sprengkapseln, welche bei längerer Lagerung derselben zeitweise zu wiederholen ist, muss auch dem Trockenhalten der Kapseln ganz besondere Fürsorge gewidmet werden.

Ich habe schon vor mehr als 20 Jahren durch sehr umfassende Versuche nachgewiesen[1]), wie einschneidend die Wirkungsfähigkeit der Sprengkapseln durch die Aufnahme von relativ sehr geringen

[1]) „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“, 1877. Notizen; Seite 128 u. ff.

Feuchtigkeitsmengen beeinflusst wird. Sprengkapseln sollten demnach in dicht schließenden Gefäßen über hygroskopischen Substanzen (am einfachsten in Blechbüchsen mit durchlochtem Doppelboden über Stücken gebrannten Kalks) aufbewahrt werden, in welche die blechernen Packschächtelchen, deren Deckel zu lüften oder abzunehmen wäre, leicht einzusetzen und aus welchen sie leicht wieder herauszuheben sind.

7. Was von der Verwahrung der Kapseln gilt, muss bezüglich der an und für sich hygroskopischen Ammonsprengstoffe noch mehr Geltung haben und findet auch in der ungemein sorgfältigen Packung Berücksichtigung, welche für derlei Präparate allenthalben angewendet wird. Es ist nun dafür zu sorgen, dass die einzelnen wasserdichten Cartons nur nach Maßgabe des Verbrauches der Patronen angebrochen und dass an einem Tage etwa erübrigte Patronen in ähnlichen Büchsen wie die Sprengkapseln (jedenfalls aber nicht mit diesen im selben Depot) bis zu ihrer demnächstigen Verwendung trocken aufbewahrt werden.

8. Die Adjustierung der als Zündpatrone zu verwendenden (unter den großen Patronen zu wählenden) Patrone muss bei Sicherheits-Sprengstoffen sorgfältig, u. zw. derart geschehen, dass der obere Theil dieser Patrone durck Drücken zwischen den Fingern oder zwischen den mit Gummi umkleideten Backen einer hiezu adaptierten Flachzange hinreichend gelockert werde, um die Sprengkapsel, bezw. den Zünder, ohne Widerstand vollständig in das Sprengmittel versenken zu können. Der zur Fixierung der Kapsel, bezw. des Zünders, angelegte Bund an dem offenen Ende der Patrone sollte eine jede Verschiebung des Zündmittels aus dem unmittelbaren Contacte mit dem Sprengmittel verlässlich hindern, was allerdings nicht bei jeder Art von Zündung in gleich vollkommener Weise zu erreichen ist.

Bei der Bickford-Schnur oder dem elektrischen Zünder bietet wenigstens die Art der Activierung dieser Zündmittel gar keine Veranlassung, die einmal geschaffene, innige Berührung zwischen Sprengmittel und Zündmittel zu lockern oder aufzuheben, was aber von den Frictions- und Percussions-Zündern nicht wohl behauptet werden darf. Das Ziehen an der Abziehschnur muss, wie es ja die Sicherheit des Schussmannes erfordert, nicht allzu leicht und allzu rasch die Action des Zünders einleiten; derlei Zünder müssen eine gewisse Unempfindlichkeit besitzen.

Dies bringt aber mit sich, dass im ersten Stadium des Abfeuerns, bevor noch die Activierung des Zünders erfolgt, dieser nach Maßgabe seiner Einrichtung und seiner Befestigung in der Zündpatrone, dann der Länge und Festigkeit der Verdämmung in der Patrone, mehr oder

minder zurückgezogen wird, so dass zwischen Spreng- und Zündmittel — mindestens an der Stirnseite des Zünders — ein Hohlraum entsteht. Bei sehr guter Verbindung kann sogar die Zündpatrone mit dem Zünder im Bohrloche gegen die Verdämmung gezogen werden und ein Hohlraum zwischen dieser und der nächstfolgenden Patrone entstehen.

Im ersteren Falle kann die Sicherheit der Initiierung, im zweiten die Sicherheit der Übertragung der Explosion in Frage kommen.

Die als Central-Zünder nicht zu unterschätzenden Frictions- und Percussions-Zünder, unter welchen sich bei uns bekanntlich der Tirman-Zünder einer großen Beliebtheit erfreut, bedürfen hinsichtlich ihrer Construction durchaus noch jene Rücksichten, welche sich aus ihrer oben geschilderten Eigenart als nothwendig herausstellen.

Bei dem Tirman-Zünder sollte nicht die flach- und breitgeformte, sondern eine lang geformte Kapsel zur Anwendung gelangen, weil deren Form allein auch beim Zurückziehen des Zünders noch eine hinlängliche Berührungsfläche der Kapsel mit dem Sprengmittel verbürgt. Bei der flachen Kapsel explodiert der Knallsatz, zumal er durch den Percussions-Stift angepickt und gelockert wird, mehr freiliegend, also auch weniger kräftig, als bei der langen (tiefen) Kapsel; es wäre überhaupt anzustreben, bei diesem sonst so vorzüglichen Zünder die eigentliche Zündwirkung (d. i. die Entfesselung eines zündenden Feuerstrahles) von der Schlagwirkung (Initial-Explosion) der Sprengkapsel, welche die Explosion des Sprengstoffes einzuleiten hat, möglichst zu trennen.

Solches könnte schon erreicht werden, wenn man für die Activierung durch den Percussions-Stift eine verhältnismäßig schwache Kapsel bestimmt, die Sprengkapsel selbst aber, allenfalls durch Vermittelung einer Blechmuffe, mit der Zünderhülse verbindet. Die Zündkapsel hätte nur den Zündstrahl zu liefern, die Sprengkapsel aber ihre Schlagkraft zu entfalten.

Solange der Tirman-Zünder nicht in dieser oder einer ähnlichen Weise für die Sicherheits-Sprengstoffe adaptiert wird, erscheint es immer rathsam, ihn nur in Verbindung mit langen 2*g* Sprengkapseln bei der Initiierung solcher Stoffe anzuwenden.

Mit weniger Unzukömmlichkeiten scheint die Anwendung der elektrischen Zündung verbunden zu sein, obgleich sie auf sorgfältige Instandhaltung der Apparate und Leitungen Anspruch macht. Bei Zündungen mit hochgespannter Elektricität hat man Bedenken, dass deren Anwendung in Schlagwettergruben bei zufälliger Kreuzung blanker Drähte, oder wo sonst eine Funkenbildung durch Abspringen möglich

wäre, die Gefahr einer Schlagwetterzündung durch den elektrischen Funken schafft.

Man hat daher der Glühdrahtzündung den Vorzug gegeben, obgleich hier die Zünder und die Batterien einige Unbequemlichkeit schaffen.

Durch Anwendung schwach gespannter Inductionsströme ließe sich die Gefahr einer Funkenzündung vermeiden, weil die Funkenbildung nur in der Graphitbrücke des Zünders ermöglicht wird; die Einfachheit der Herstellung von derlei Brückenzündern ließe nichts zu wünschen übrig. Als Zündquelle hätte ein elektromagnetischer Zünd-Inductor (etwa nach Markus oder Siemens) zu dienen.

9. Die Verdämmung der Ladungen von Sicherheits-Sprengstoffen soll immer eine möglichst vollkommene sein, um deren Kraftentfaltung vollständig auszunützen. Bei den in Schlagwettergruben verwendeten solchen Stoffen treten aber noch die Rücksichten auf Betriebssicherheit dazu, welche die Anwendung des vollkommensten Besatzes unabweislich machen. Eine Einwendung dahin, dass der Gebrauch einer oder der anderen besonderen Sorte von Zündung, biete sie auch außer den Vortheilen der Central-Zündung noch, wie z. B. der Tirman-Zünder, besondere sicherheitliche Vortheile, die Anwendung minder vollständigen Besatzes mit sich bringe, kann nur zu der ernstlichen Anforderung führen, eine derlei Zündung so zu verbessern, dass sie die Anwendung des zweckmäßigsten Besatzes nicht hindere, weil dieser ja an und für sich selbst wieder eine der wesentlichsten Cautelen gegen die Zündung schlagender Wetter durch den Sprengbetrieb bildet.

Werden diese hier mit Absicht ausführlicher dargelegten Vorsichten, welche bei Dynamiten allerdings zum Theile entbehrlich sind, sorgfältig eingehalten, so kann es an der vollkräftigen Wirkung gut concipierter und sorgfältig erzeugter Sicherheits-Sprengstoffe nicht fehlen; und es werden sich diese auch bei uns, sowie in anderen Staaten, und nicht nur in den gefährdeten Kohlenrevieren, mehr und mehr einbürgern.

Den Dynamiten gegenüber werden sie immer die schwer wiegenden Vortheile bieten, dass sie — von den Sprengkapseln und sonstigen schlagkräftigen Zündungen, also bis zu dem Momente der Patronen-Adjustierung, isoliert — eigentlich keine explodierbaren, ja in den meisten Fällen selbst nur schwer brennbare Substanzen darstellen, und dass sie — dem Frieren nicht unterworfen — der besonderen Einrichtungen und Maßnahmen zum Aufthauen entbehren können.

Im nassen Medium werden sie allerdings, gleich den meisten Dynamiten übrigens, nur in wasserdicht eingerichteter Hülle zu

verwenden sein, was aber ihrer regelmäßigen Anwendung im großen und ganzen keinen Abbruch thut.

Wenn nicht schon die aus den Achtziger-Jahren stammenden Versuche der französischen Explosiv-Commission, so haben es vor etwa drei Jahren wieder die vom technischen Militär-Comité vor den Schlagwetter-Special-Comités in Mährisch-Ostrau und in Segengottes in den dortigen Schlagwetterstollen ausgeführten Versuche dargethan, dass man durch Anwendung solcher stärkerer Überhüllen auch die Sicherheit der Explosion gegenüber der Zündung von Schlagwettern ganz wesentlich — bis zum dreifachen Gewichte lediglich in Pergament-Papier laborierten, zulässigen Ladungen — steigern kann.

Die Priorität der Anwendung solcher Hilfsmittel, mindestens in Österreich-Ungarn, ist demnach wohl unzweifelhaft den Organen der Heeresverwaltung beizumessen.

Übrigens muss bei Wahl des Materials, sowie bei der Ausführung solcher Hüllen wohl beachtet werden, dass dieselben die Übertragung der Explosion von Patrone zu Patrone nicht erschweren und auch die Bildung explosiver Metallverbindungen, wie solche bei Anwendung gewisser Materialien unter der Einwirkung des Ammonsalpeters zu gewärtigen sind, nicht begünstigen.

In dieser Beziehung könnte z. B. die Anwendung der Zinntuben, wie sie z. B. für Faviers Ammonit in England gebraucht werden, oder der Patronenhüllen aus Weißblech mit Stirneinlage aus Stanniol, nicht gebilligt werden, letztere auch deshalb nicht, weil sich das Stanniol bei der Explosion unter starker Flammung betheiligt und, bei Schlagwetter-Präparaten angewendet, deren Sicherheits-Eigenschaften herabsetzt.

Ich darf den versprochenen Überblick über das Sprengmittelwesen unserer Monarchie nicht als abgeschlossen betrachten, wenn ich nicht wenigstens in kurzer Rückschau auch der Kriegssprengmittel gedenke, welche innerhalb des betrachteten Zeitraumes theils für die Artillerie, theils für die technischen Truppen der Armee oder für unsere Kriegs-Marine versucht oder aber in die Ausrüstung gelangt sind.

Von dem Hilfsmittel, selbst dem schwarzen Pulver (allerdings den kräftigsten Sorten desselben) eine brisante Wirkung abzugewinnen, war schon früher die Rede; die Lenk'sche Schießwolle hatte in den Sprengmittel-Ausrüstungen keinen wesentlich längeren Bestand als in der Schuss-Ausrüstung unserer Artillerie. Erst das Kieselguhr-Dynamit repräsentiert also bei uns das erste der modernen, indirect (d. i. durch

Sprengkapsel) detonierbaren, brisanten Sprengmittel. Die Empfindlichkeit dieses Präparates gegen den Schuss, seine mit der Zeit durch Alterationen der Kieselguhr eintretenden, nicht ungefährlichen Veränderungen, das Verhalten gegen Kälte und gegen Wasser wurden bald erkannt.

Nachdem Browne gezeigt hatte, dass auch nasse gepresste Schießbaumwolle durch Initial-Ladungen aus trockener Wolle mit Hilfe von Sprengkapseln zur Explosion gebracht werden kann, ja dass auch mehr oder minder stark mit Paraffin imprägnierte, gepresste Schießbaumwolle noch durch ähnliche Hilfsmittel unmittelbar verwendbar zu machen ist, begannen fast in allen Armeen und Marinen Versuche zur Einführung dieses in hohem Grade zu einem Kriegssprengmittel prädestinierten Explosivstoffes.

Auch bei uns wurden solche Versuche im größten Maßstabe ausgeführt, die daraus zu ziehenden Consequenzen aber zu großem Theile durch das Bekanntwerden des sprengkräftigeren Präparates „Sprenggelatine“ unterbrochen.

Die Hoffnungen, die auf dieses Präparat gesetzt wurden, waren bis zu einem gewissen Grade nicht unberechtigt, da ein Zusatz geringer Mengen von Kampfer geeignet schien, auch dieses Präparat, gleich der durch Comparativ-Versuche voll bewährten Schießbaumwolle, gewehrschuss-sicher zu machen. Leider zeigte es sich, dass dieses Resultat mindestens nicht unter allen praktisch in Betracht kommenden Verhältnissen mit Sicherheit zu constatieren war.

So erwies sich denn die Sprenggelatine vor allem als der Ausgangspunkt einer sehr fruchtbaren Entwickelungs-Etape unserer Civil-Industrie, während die Kriegstechnik nach anderen Präparaten langte, um dem Dynamite unserer Ausrüstung ein mindestens ebenso kräftiges, aber in der Handhabung möglichst ungefährliches, auch der Aggregat-Änderung nicht unterworfenes Sprengmittel gegenüber zu stellen.

Schon die Schießbaumwolle (in comprimierter und nasser Form) hatte sich nicht nur für die Genie- und Pionnier-Truppe, sondern auch für die Artillerie als brisante Geschossladung brauchbar erwiesen und gerade in dieser letzteren Richtung einen technischen Umschwung in den wichtigsten, fortificatorischen Constructionen bewirkt.

Man verlangte ein Gleiches nunmehr von jeder für Kriegszwecke dargebotenen Neuerscheinung unter den Sprengmitteln, um die von der Civil-Industrie unabhängige Beschaffung solcher Sprengmittel zu ermöglichen, indem man sie wirtschaftlich rechtfertigte.

Das erste von diesem Gesichtspunkte aus versuchte Präparat war ein in die Classe der Ammon-Sprengpräparate zu rechnendes, einem vielbekannten Repräsentanten dieser Gruppe nachgebildetes Präparat — der Ferrifractor. Dieses Sprengmittel entfaltete für die technische Truppe äußerst wertvolle Eigenschaften, vereinigte hohe Schlagkraft und Brisanz mit erstaunlicher Unempfindlichkeit gegen mechanische Einwirkungen, sonach mit großer Gefahrlosigkeit in der Handhabung. Seine große Hygroskopicität hätte wohl metallene, verlöthete Patronenhüllen bedingt, was aber als kein besonderer Nachtheil, eher in gewisser Hinsicht als ein Vortheil gelten dürfte.

Eine andere Eigenschaft aber, nämlich das Zunehmen der Unempfindlichkeit des Präparates gegen Initial-Impulse der Explosions-Einleitung bei zunehmender Dichte ließ bald erkennen, dass der Ferrifractor als Geschoss-Sprengladung nicht zu verwenden sei, weil er sowohl beim Abfeuern, als auch bei dem Auftreffen des Geschosses am Ziele der Verdichtung der Masse durch den Stoß in hohem Grade unterworfen, dann aber nicht mehr sicher zur Explosion zu bringen war.

Erst den Sprengmitteln auf Basis der Pikrinsäure, eingeführt in die Kriegstechnik durch Turpins Melinit, war es vorbehalten, bei gleicher Verwendbarkeit für ruhende oder zu verschießende Sprengladungen einen, den praktischen Anforderungen entsprechenden Grad von Gebrauchssicherheit und Gefahrlosigkeit in der Handhabung, neben einer fast unbeschränkten Haltbarkeit aufzuweisen, und hiemit, wie dies bei unserem Ecrasit und anderen, in der Ausrüstung unserer Armee bereits eingeführten Sprengstoffen ähnlicher Natur der Fall ist, so ziemlich alle Wünsche des Kriegstechnikers zu erfüllen.

Hat aber das Ecrasit den Ferrifractor in dieser letzteren Beziehung übertroffen, so wurden anderseits an diesem letzteren Präparate wertwolle Erfahrungen gewonnen, welche zum Theile auch der Ausbildung der Sicherheits-Sprengstoffe in Österreich-Ungarn zugute gekommen, und noch heute geeignet sind, die besonderen Vorsichten, welche der zweckmäßige Gebrauch dieser Stoffe erheischt, deutlich vor Augen zu führen.

Pikrinsäure-Präparate dagegen, wie z. B. das Ecrasit, so wertvoll als Kriegssprengmittel, haben — von dem Bronolith und, soferne Pikrinsäure-Präparate als geringer Zusatz verwendet werden, von dem Jahnit und einigen weniger bekannten, anderen Pulver-Surrogaten ganz abgesehen — einen Eingang im großen in die civile Sprengtechnik nicht finden können. Vielleicht erklärt sich dies aus dem Umstande, dass das Rohmaterial der Pikrinsäure-Fabrication, das Phenol

ein zu Desinfections-Zwecken vielbegehrter Artikel ist, und sein Preis, sowie seine leichte Erhältlichkeit je nach den epidemiologischen Verhältnissen der Culturwelt, großen Schwankungen unterliegt.

Wenn sich auch unsere einheimischen Arbeiten auf dem Gebiete der Sprengmittel-Industrie für den Kriegsbedarf einer eingehenden Besprechung aus naheliegenden Gründen mehr entziehen müssen, so ist doch schon dieser kurzen Schilderung zu entnehmen, dass auch auf diesem Gebiete unausgesetzte Thätigkeit sich geltend machte, der Fortschritt in der Kriegstechnik hinter jenen anderer Staaten nicht zurückblieb, und dass erfreulicherweise ein gegenseitiges Befruchten der Arbeiten und Erfolge auf civiltechnischem und auf kriegstechnischem Gebiete, speciell auf dem Gebiete der Explosivstoff-Industrie unseres Vaterlandes unverkennbar ist.

Wenn diese rege Wechselbeziehung zwischen der militärischen und der civilen Sprengtechnik unsere Heeresverwaltung mit dazu veranlasst hat, ihre Fabriken für Kriegsbedarf auch zum Zwecke der Herstellung und Lieferung von Sprengmitteln für die Civiltechnik auszugestalten, so wird dieser Schritt, dessen Tragweite schon durch die ersten Erfolge auf diesem Gebiete geläufig geworden ist, heute nicht mehr pessimistisch zu betrachten sein.

Die Erkenntnis gegenseitiger Förderung der kriegstechnischen und civilen Arbeit auf dem Gebiete des Sprengmittelwesens würde sich noch auffallender geltend machen, wenn auch die Wechselbeziehungen jener Fortschritte, welche inzwischen auf anderen Gebieten des Explosivstoff-Wesens — insbesondere hinsichtlich der Fabrication der Schießmittel — stattgefunden, auf die Entwickelung unseres Sprengmittelwesens dargelegt werden könnten, ohne den gebotenen Rahmen dieses Vortrages zu überschreiten.

Genug an dem, dass die Fabrication des rauchlosen Pulvers — auf Basis der Nitrocellulose und des Nitroglycerins sowohl, als auch unter Inanspruchnahme des Ammonsalpeters sich entwickelnd — einerseits von gewissen sprengstofflichen Eigenschaften und Erkenntnissen (Sprenggelatine und Ammonsprengstoffe betreffend) ausgegangen ist und anderseits die Technik der Sprengstoff-Fabrication ihrerseits wieder bereichert hat; dass aber auch die moderne Pulverfabrication den Weg gezeigt hat, die brisantesten Sprengmittel bis zu einem beliebigen Grade von impulsiver Wirkung, wie sie in der Feuerwaffe benöthigt wird, oft durch äußerst einfache Hilfsmittel herabzustimmen, und so die scharfe Grenzlinie zwischen Schieß- und Sprengpräparaten, welche einst

die Interpretation unserer Gesetze hat ziehen wollen, mehr und mehr zu verwischen.

Erst infolge dieser Durchdringung des Schieß- und Sprengmittelwesens ist die rasche Entwickelung dieser so verwandten, ja eigentlich einheitlich schon verwachsenen Industrien, wie allenthalben, so auch bei uns möglich geworden, erst sie hat es bewirkt, dass so vielerlei Stoffe und für so zahlreiche Zwecke — um mit dem Gesetzes-Psalmisten unseres Pulver-Monopol-Textes zu sprechen, „an die Stelle des altehrwürdigen — wie ich gezeigt habe, auch heute noch keineswegs declassierten — Schießpulvers getreten sind", welches ja ursprünglich nicht nur allen solchen Zwecken einzig diente, sondern sich geradezu in dem Maße, als es sich durch das Lagern etc. zum Schießgebrauche verschlechterte, als Minenpulver erst seine gewünschten Eigenschaften gewann.

Weinen wir also diesem Altvater unserer Spreng- und Schießmittel auch heute noch keine Thräne nach; freuen wir uns aber, dass dieses Präparat um eine zahlreiche Familie vielversprechender Nachkommen sich vermehrt hat und in uns Sprengstoff-Fabrikanten, Consumenten und Interessenten unseres Heimatlandes die nicht unberechtigte Hoffnung weckt, dass auch unsere vaterländische Industrie, wie sie dies in den abgelaufenen fünfzig, bedeutungsvollen Jahren gethan, so auch fernerhin sich entwickelnd, mächtig beitragen werde zu den großen Cultur-Arbeiten im Vereine mit den andern, technischen Wirkungsfächern, nach dem erhabenen und immer wieder einzig bewährten Wahlspruche unseres großen, weisen und gütigen Kaisers:

Viribus unitis!

Bestimmung der Initiierungs-Energie von Detonateuren [1]).

Von

Karl Esop,

k. und k. Hauptmann, d. c. im Pionnier-Bataillon Nr. 1, zugetheilt dem technischen Militär-Comité.

(Hiezu die Figuren 1 bis 4 auf Tafel 25.)

Fast sämmtliche, gegenwärtig in Anwendung stehenden, technischen Untersuchungsmethoden der explosiven Energie von Sprengstoffen oder Knallpräparaten beruhen auf der Ermittelung gewisser mechanischer Effecte, welche durch eine bestimmte Menge des fraglichen Sprengstoffes oder Knallpräparates bei einer genau vorgeschriebenen und ebenso stets einzuhaltenden Versuchsanordnung in gewissen Medien hervorgerufen werden.

Als solche, zum Grundmaß gewählte Medien dienen hauptsächlich Metalle von bestimmter Art und Beschaffenheit, wie Blei, Kupfer, Stahl, in Form von Platten, Cylindern, Würfeln u. dgl. von gegebenen Abmessungen, aus deren Deformation durch die Explosion des zu untersuchenden Spreng- oder Knallpräparates, welche mehr oder weniger genau messbar ist, Schlüsse auf die explosive Energie, oder, wie der gegenwärtig gebräuchliche Ausdruck lautet, auf die „Schlagkraft" gezogen werden.

Ohne in eine Besprechung der einzelnen Untersuchungs-Methoden hier näher einzugehen, sei im allgemeinen nur darauf hingewiesen, dass die erste Voraussetzung dieser Methoden, d. i. in allen Fällen vollkommen gleichartig beschaffene, als Grundmaß dienende Metallkörper zur Verfügung zu haben, umso schwerer zu erfüllen ist, als es dermal selbst noch an einer hinlänglich genauen Prüfungsweise der Homogenität und der inneren Structur solcher Metallkörper gebricht.

---

[1]) In der Praxis wird die Initiierungs-Energie der Zündmittel durch Schlagproben ermittelt, welche die maßgebende Seite der Initiierungs-Arbeit, die brisante Schlagkraft, messen.

Diese, vom technischen Militär-Comité selbst geschaffene, praktisch und hinlänglich verlässlich befundene, als Vorschrift geltende Übernahmsprobe wird wohl noch lange ihren Platz in den bezüglichen Instructionen behaupten, was nicht ausschließt, dass die hier vorgeschlagene, neue Methode zu wissenschaftlichen Untersuchungen, insbesondere aber für den Vergleich von Zündmitteln verschiedener Construction und Einrichtung von Nutzen werden kann.

Anmerkung der Redaction.

In diesem Umstande und in den mannigfachen, erfahrungsgemäß einer jeden technischen Untersuchungs-Methode — die meistens auf Kosten der Genauigkeit möglichst den Bedürfnissen der Praxis angepasst werden muss — anhaftenden Fehlerquellen ist die Ursache zu suchen, dass den durch solche Prüfungsmethoden ermittelten Resultaten ein nur innerhalb ziemlich weiter Grenzen zulässiges Maß von Genauigkeit zukommt. Noch weniger kann auf Grund solcher Resultate die geäußerte, explosive Energie etwa in Einheiten des absoluten Maßsystems — was jedenfalls anzustreben bleibt — ausgedrückt werden, weil die für die Aufstellung eines solchen Ausdruckes erforderlichen Größen, d. i. die Explosions-Geschwindigkeit, die Temperatur und Dichte der Explosions-Producte, durch die besagten Prüfungsmethoden nicht ermittelt werden können.

Immerhin liefern diese Methoden für die Praxis recht brauchbare Anhaltspunkte für die vergleichende, technische Bestimmung des Wirkungswertes von Sprengstoffen, indem die von einer geringen Sprengstoffmenge hervorgebrachten, mechanischen Kraftäußerungen Schlussfolgerungen auf die voraussichtliche Wirkung einer größeren, in der Praxis verwendeten Sprengstoffmasse mit Recht zulassen.

Anders verhält sich jedoch die Sache bei den Knallpräparaten, deren Bestimmung darin besteht, nicht mechanisch-zerstörende Wirkungen hervorzubringen, sondern als Detonateure oder Initiierungs-Mittel für Sprengstoffe zu dienen, d. h. die sichere und vollkräftige Explosion der letzteren herbeizuführen.

Als Beispiel der gegenwärtig meist in Anwendung stehenden Untersuchungs-Methoden von Detonateuren, als: Sprengkapseln, elektrischen Minenzündern u. s. w., möge die in Fig. 1 dargestellte angeführt werden.

Dieselbe besteht darin, dass der zu untersuchende Detonateur auf eine Blei- oder Stahlplatte von bestimmter, für verschiedene Knallsatzmengen früher empirisch ermittelter Dicke, entweder mit der Stirnfläche oder mit der Längenseite aufgelegt, in dieser Lage befestigt und hierauf gezündet wird.

Der mehr oder minder vollständige Durchschlag der Platte dient dann als Maßstab für die Beurtheilung der Schlagkraft, und auf Grund dieser auch der Initiierungs-Energie des Detonateurs.

Eine andere, wegen ihrer etwas größeren Umständlichkeit weniger gebräuchliche Prüfungsmethode ist die nachgeahmte, sogenannte Trauzl'sche Bleiprobe, Fig. 2.

Dieselbe beruht darauf, dass die zu prüfende Sprengkapsel in einem Bleiblocke B, in dessen centrale Ausbohrung h sie eingeführt

wurde, zur Explosion gebracht wird; hierauf wird die Größe des durch die Explosion erzeugten Hohlraumes V durch Cubicierung gemessen.

Aus dem ermittelten Volumen des Explosions-Hohlraumes wird auf die Schlagkraft, bezw. Initiierungskraft der Sprengkapsel geschlossen.

Die nach den angeführten Prüfungsmethoden erhaltenen Sprengwirkungen sind erfahrungsgemäß nicht nur von den beiden Hauptfactoren, d. i. der chemischen Beschaffenheit und der Menge des in dem Detonateur enthaltenen Knallsatzes, sondern auch von der örtlichen Dichte des letzteren, von den gegenseitigen Stärke-Verhältnissen der Seiten- und Bodenwände der Knallsatzhülse, ja sogar von der Temperatur, sowie selbstverständlich auch von der Homogenität der Prüfungsplatten, bezw. des Bleiblockes abhängig.

Bei der Prüfungsmethode Fig. 2 ist außerdem noch der Besatz u von Einfluss auf die Sprengwirkung.

Trotz dieser zahlreichen, das Prüfungsergebnis beeinflussenden Momente, deren jeweiliges Einzel- oder Zusammenwirken sich bei dem vorgeschriebenen Prüfungsvorgange fast jeder Controle entzieht, liefern diese quantitativ sehr leistungsfähigen Methoden dennoch, wie aus der langjährigen Erfahrung erhellt, Resultate, deren Verlässlichkeit und Genauigkeit vom Standpunkte der Praxis, besonders bei gleichartigen Detonateuren, hinreichend befriedigt.

Durch die angeführten Prüfungsmethoden wird entweder die nach einer bestimmten Richtung geäußerte oder die annähernd totale Schlagkraft der Detonateure, nicht aber deren Initiierungskraft, auf die es bei Detonateuren doch allein ankommt, gemessen.

Allerdings stellt die Schlagkraft, d. i. ein bestimmtes Maß kinetischer Energie, den Hauptfactor in der Initiierungs-Erscheinung dar; doch ist es eine, durch Versuche und Erfahrung erhärtete Thatsache, dass dieser Factor zur Hervorrufung vollkräftiger Detonation mancher Sprengstoffe allein nicht genügt, dass vielmehr zu letzterem Behufe noch andere Bedingungen erfüllt werden müssen.

Als solche konnten bisher zweifellos folgende zwei festgestellt werden:

1. die Nothwendigkeit der Hervorrufung eines bestimmten calorischen Effectes durch den Detonateur an der Initiierungsstelle und

2. die Nothwendigkeit eines gewissen Synchronismus zwischen den Schwingungen der Explosionswellen des Detonateurs und jenen des zu initiierenden Sprengstoffes; diese beiden Momente gelangen bei Initiierungs-Versuchen mit gefrorenem Dynamit sehr klar zum Ausdrucke.

Aus diesen einleitenden Darlegungen ergibt sich wohl, dass es für die genaue Prüfung von Knallpräparaten nicht genügt, bloß ihre

Schlagkraft nach irgend einer der besprochenen Prüfungsmethoden zu bestimmen, sondern dass es vielmehr nothwendig erscheint, die Initiierungskraft solcher Präparate direct als solche zu messen.

Die Ermittelung eines wissenschaftlich einwandfreien Prüfungsverfahrens, welches die directe und genaue Messung der Initiierungs-Energie von Knallpräparaten ermöglichen würde, bildet auch — da aus Rücksicht für die öffentliche Sicherheit gegenwärtig mehr und mehr Sprengstoffe von sehr großer Unempfindlichkeit gegen pyrothermische und mechanische Impulse verwendet werden — einen lebhaften Wunsch der Praxis.

Im nachfolgenden soll nun eine Bestimmungsmethode der Initiierungskraft von Knallpräparaten angegeben werden, welche den aufgestellten Forderungen entspricht und deshalb vorgeschlagen wird.

Dieses Prüfungsverfahren gründet sich auf die, durch zahlreiche Versuche bestätigte Thatsache, dass Sprengstoffe von festem Aggregatzustande mit einer, ihnen gegenüber chemisch indifferenten und für sich unexplosiven, angemessen hoch viscosen Flüssigkeit versetzt, gegen Initiierungs-Impulse umso unempfindlicher werden, je mehr ihnen von dieser Flüssigkeit zugesetzt wird.

Die Unempfindlichkeit lässt sich auf diese Art so weit steigern, dass Detonateure, die unter normalen Verhältnissen einen bestimmten Sprengstoff sicher zur Explosion bringen, diese Wirkung bei demselben, jedoch in obiger Weise unempfindlicher gemachten Sprengstoffe nicht mehr hervorzurufen vermögen.

Da sich nun die Grenze dieser Unempfindlichkeits-Steigerung in ebenso einfacher als genauer Weise bei Anwendung eines bestimmt qualificierten Detonateurs ermitteln lässt, so ist es klar, dass umgekehrt bei einem bestimmt qualificierten Sprengstoffe dieser Empfindlichkeits- oder Unempfindlichkeits-Grenzwert einen Ausdruck für die Initiierungskraft des Detonateurs darstellt.

Auf diese Weise wird die gesuchte Energiegröße nicht nur in sehr genauen Zahlenwerten, sondern auch sofort in der von der Praxis geforderten und keiner besonderen Auslegung bedürfenden Form zum Ausdrucke gebracht.

Zur Erläuterung des Gesagten möge die nachstehende, vom Verfasser in dieser Richtung unter vielen anderen angestellte Versuchsreihe als Beispiel angeführt werden.

Versetzt man $50g$ technisch reiner Pikrinsäure $C_6 H_2 (NO_2)_3 OH$ vom Erstarrungspunkte 120·5° C. — welche bei der normalen Brisanzprobe, Fig. 3 und 4, den oberen Bleicylinder b_1 durchschnittlich auf $10cm$,

den unteren Bleicylinder b_2 auf 25cm staucht — mit verschiedenen Mengen reinen Baumwollsamenöls, dessen specifisches Gewicht 0·926 bei + 15° C. beträgt, arbeitet diese beiden Substanzen mittels eines Pistills in einer Porzellan-Reibschale so innig durch, bis sich die entstehende, völlig gleichmäßige, etwas dunkler als die reine Pikrinsäure gefärbte und nicht mehr staubende Masse anfängt zu ballen, presst diese Masse zu Sprengkörpern *K*, mit den gleichen Abmessungen, wie sie für die normale Brisanzprobe vorgeschrieben sind. und bringt diese Körper mit 2g Sprengkapseln zur Explosion, so zeigt sich, dass bei einem Zusatze von mehr als 1·61g Baumwollsamenöls zu der Pikrinsäure die Initiierungs-Fähigkeit eines solchen Gemisches durch die normale 2g Sprengkapsel plötzlich vollständig aufhört, dass somit ein Zusatz von 1·61g Baumwollsamenöls den Empfindlichkeits-Grenzwert oder die Grenze der Initiierungs-Fähigkeit von 2g Sprengkapseln mit Bezug auf Pikrinsäure darstellt; dies ist auch aus den Daten der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Versuchs-Nummer	50g Pikrinsäure versetzt mit g		Stauchung der Blei-Cylinder b_1 und b_2			Art des Detonateurs	Anmerkung	
			$b_1 + b_2$	b_2	b_1			
1	1·56	Baumwollsamenöl von 0·926 spec. Gewicht bei + 15° C.	34·9	24·4	10·5	2g Sprengkapseln, welche bei der Übernahmsprüfung nach Figur 1 in 7mm starken Bleiplatten vollkommene Durchschläge erzeugten. Der Knallsatz besteht aus 90% $C_2N_2O_2Hg$ + 10% $KClO_3$	Temperatur während der Versuche 2° C. — + 5° C.	Die Stauchungen bei den Versuchsnummern 2 bis 7 und 10 rühren nur von den Sprengkapseln her. Um gut messbare Stauchungen d. Bleicylinder zu erhalten, wurden statt 2 Stahlplättchen 3 Stück c_1, c_2, c_3 benützt.
2	3·91		58·0	29·4	28·6			
3	2·92		55·7	28·5	27·2			
4	2·34		57·0	28·6	28·4			
5	1·95		53·8	28·0	25·8			
6	1·68		57·9	29·3	28·6			
7	1·62		57·8	29·2	28·6			
8	1·58		36·1	23·1	13·0			
9	1·60		35·3	24·0	11·3			
10	1·65		57·6	29·0	28·6			
11	—		34·6	24·5	10·1			

Aus den vorstehenden Versuchsergebnissen ist zu entnehmen, dass diese Art der Untersuchung von Detonateuren noch Wirkungs-Differenzen (Nr. 7, 8 und 9) von 1·4% anzeigt, was einen sehr befriedigenden Genauigkeitsgrad darstellt.

Bei der praktischen Anwendung dieses Prüfungsverfahrens kann selbstverständlich der besagte Genauigkeitsgrad nur dann erhofft werden, wenn sämmtliche Bedingungen einer richtigen Versuchsanordnung.

d. s. chemische und physikalische Gleichartigkeit, sowie ein stets gleicher, mechanischer Feinheitsgrad des in einem gegebenen Falle als Prüfungsmittel verwendeten Sprengstoffes, völlig gleichmäßige Abmischung desselben mit dem gewählten Zusatzmittel, dessen chemische und physikalische Indices genau zu ermitteln und stets festzuhalten sind, genaue Einhaltung aller Gewichts- und Maßverhältnisse beim Laborieren und Adjustieren der Sprengproben, erfüllt werden.

Nachdem die Erfüllung dieser Bedingung jedoch keinen nennenswerten Schwierigkeiten unterliegt, so erscheint die vorstehende, zunächst nur für die Lösung wissenschaftlicher Aufgaben bestimmte Prüfungsmethode auch für Zwecke der sprengtechnischen Praxis mit Vortheil anwendbar.

In ähnlicher Weise wie das Baumwollsamenöl wirken auch andere vegetabilische, besonders die nicht trocknenden, dann die animalischen und mineralischen Öle und Fette, sowie auch Nitrobenzol, Anilin u. dgl. auf die Explosionsfähigkeit von Sprengstoffen ein; doch kommt selbstverständlich jeder dieser Substanzen je nach ihrem specifischen Gewichte und ihrer Viscosität ein anderer Wirkungsgrad zu.

Die Ursache dieser Wirkungsweise der vorgenannten Substanzen dürfte darin zu suchen sein, dass die zugesetzte Flüssigkeit jedes einzelne Theilchen des Sprengstoffes mit einer weichen, nicht explosiven, leicht nachgiebigen Hülle überzieht, welche die Fortpflanzung des Initial-Chocs eines Detonateurs abschwächt, bei einer bestimmten Dicke sogar vollkommen aufhebt und dadurch die Explosion des Sprengstoffes — im letzteren Falle — unmöglich macht.

Hiebei verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass sonderbarerweise der Zusatz solcher, die Explosionsfähigkeit eines Sprengstoffes beschränkenden Mittel — welche kurz als Inertmittel bezeichnet werden mögen — auf die Sprengwirkung des Explosivstoffes selbst keinen nennenswerten Einfluss ausübt, selbst da noch nicht, wo bereits die Grenze der Initiierungs-Fähigkeit fast schon erreicht erscheint. (Siehe Versuchsnummer 1, 8 und 9 der Tabelle.)

Als Inertmittel im vorangegebenen Sinne sind auch verschiedene, an und für sich nicht explosive, bei normaler Temperatur jedoch feste Substanzen aufzufassen, die in geschmolzenem Zustande, z. B. mit der Pikrinsäure zusammengemischt, nach dem Erkalten den Sprengstoff zu einer cementartigen Masse erstarren machen; denn die Ursache ihrer Inertwirkung liegt nicht etwa in der durch sie bedingten Verdünnung der explosiven Substanz, sondern ist ebenfalls darin zu suchen, dass das nach dem Erkalten festgewordene Inertmittel jedes Theilchen des

Sprengstoffes mit einer indifferenten Hülle umgibt, welche den Initial-Choc abschwächt, bezw. ganz aufhebt, wie dies aus dem nachfolgenden Versuche deutlich hervorgeht.

Wird z. B. ein Gemisch von 45*g* Pikrinsäure und 5*g* Nitronaphthalin-α so weit erwärmt (bis etwa 65° C.), dass das letztere schmilzt und das Gemisch hiedurch knetbare Consistenz annimmt, dasselbe hierauf noch in warmem Zustande zu einem Spreng-Probekörper nach Fig. 3 geformt, so ist dieser nach dem Erstarren und Erkalten mit einer 2*g* Sprengkapsel nicht mehr zur Explosion zu bringen. Wird jedoch derselbe Probekörper in einer Porzellanschale fein zerrieben und das gepulverte Gemisch sodann neuerdings, jedoch in kaltem Zustande durch Pressen, zu einem gleichen Probekörper geformt, so wird dieser letztere sogar mit einer 1*g* Sprengkapsel sicher initiiert.

An dieser Stelle sei gestattet, kurz eine Frage zu berühren, welche in mancher Beziehung mit dem Gegenstande zusammenhängt.

Dieselbe betrifft die Klarstellung der Ursache der außerordentlichen Initiierungs-Unempfindlichkeit der reinen Pikrinsäure, falls dieselbe in geschmolzenem Zustande laboriert wurde, wobei sie eine Dichte von 1·65 und eine strahlig krystallinische Structur annimmt.

In diesem Zustande lässt sich die Pikrinsäure mit einer 2*g* Sprengkapsel allein absolut nicht zur Explosion bringen, welche Erscheinung allgemein durch die hohe Dichte 1·65 des Präparates erklärt wird.

Dass diese Annahme eine irrige ist, beweist die durch Versuche erhärtete Thatsache, dass dieselbe Pikrinsäure mit derselben Dichte (1·65), jedoch in fein pulverisierter Form durch Pressen kalt laboriert mit 2*g* Sprengkapseln anstandslos initiiert wird.

Daraus geht hervor, dass die Ursache der erstgenannten Erscheinung nicht in der Dichte des Präparates, sondern in dem morphologischen Zustande desselben zu suchen ist, was auch sofort klar wird, wenn man bedenkt, dass ja ein Theil der Initiierungs-Energie des Detonateurs zur Überwindung der Krystallisationskräfte, d. h. zur Zertrümmerung der krystallinischen Structur oder zu der sogenannten Desaggregation des Sprengstoffes aufgebraucht werden muss.

Die Feststellung des Äquivalentes zwischen Initiierungs-Energie und den Krystallisationskräften bei Sprengstoffen würde auch vom rein wissenschaftlichen Standpunkte mannigfaches Interesse bieten und eine dankenswerte Aufgabe sein.

Nach dieser kurzen Abweichung vom eigentlichen Thema mögen im folgenden einige, die Sprengtechnik sehr nahe berührende Fragen besprochen und zugleich gezeigt werden, wie sich dieselben durch die

dargelegte Prüfungsmethode der Initiierungs-Energie von Detonateuren ebenso einfach als genau lösen lassen.

Vor allem anderen ist es schon vom praktischen Standpunkte dringend geboten, dass man endlich volle Klarheit über den Einfluss gewisser flüssiger oder fester, inerter Zusätze auf die Initiierungs-Empfindlichkeit von Sprengstoffen besitze, da die moderne Sprengstoff-Industrie derartige Zusatzmittel vielfach anwendet, um entweder die Laborierfähigkeit oder die Gebrauchssicherheit der Sprengstoffe zu erhöhen oder um deren chemische, physikalische oder sprengtechnische Eigenschaften in bestimmter Weise abzuändern oder zu beeinflussen.

Hiezu ist es jedoch zunächst nothwendig, mindestens die Äquivalenzwerte zwischen dem Inertmittel und den correspondierenden Knallsatzmengen der Detonateure zu kennen, um aus denselben z. B. das für die Praxis wissenswerte Maximum an Inertmittel, welches ein Sprengstoff noch verträgt, um mit einem bestimmten Detonateur sicher initiiert zu werden, im vorhinein bestimmen zu können.

Dieses zulässige Maximum im Zusammenhalte mit der in einem gegebenen Falle thatsächlich angewendeten Zusatzmenge an Inertmittel gibt einen richtigen Ausdruck für den Sicherheits-Coëfficienten des Initiierungs-Effectes eines Detonateurs mit Rücksicht auf einen bestimmten Sprengstoff.

Die Kenntnis dieses Sicherheits-Coëfficienten ist insoferne von Wichtigkeit und Nutzen, als es — entweder bei der Fabrication oder Laborierung solcher Sprengstoffe — leicht vorkommen kann, dass infolge ungleichmäßiger Vertheilung des Inertmittels in der Sprengstoffmasse sich Stellen ergeben können, in welchen das zulässige Maximum überschritten erscheint.

Es ist nun klar, dass die erwähnte Äquivalenz-Reihe zwischen Inertmittel und Knallsatzmenge mittels der beschriebenen Methode einfach dadurch ermittelt werden kann, dass bei gegebenen Sprengstoffen und Inertmitteln die jeweiligen Initiierungs-Grenzwerte für Knallsatzmengen von z. B. $0{\cdot}2g$ zu $0{\cdot}2g$ in der, bei der Pikrinsäure geschilderten Weise der Reihe nach festgestellt, durch die correspondierenden Inertmittel-Mengen numerisch ausgedrückt und die zwischenliegenden Werte durch Interpolation eingefügt werden.

Nach demselben Grundsatze lassen sich auch noch andere, für die Sprengtechnik sehr wichtige Fragen lösen, z. B.

Feststellung der Beziehungen zwischen der Dichte des Knallsatzes eines Detonateurs und dessen Initiierungs-Energie;

Aufstellung der Äquivalenz-Werte zwischen substanziell verschiedenen Knallpräparaten;

Ermittelung des Einflusses der Dichte, des mechanischen Feinheitsgrades und verschiedener anderer Factoren auf die Empfindlichkeit von Sprengstoffen gegen Initiierungs-Impulse u. dgl. m.

Das aus solchen Untersuchungen resultierende Zahlenmaterial vermag selbstverständlich vorderhand die gesuchten Größen nur in relativen, wenn auch sehr genauen numerischen Werten anzugeben, die auch nur immer auf das begrenzte Gebiet der jeweiligen, vorliegenden Frage direct anwendbar erscheinen.

Hingegen bilden diese so im Versuchswege ermittelten Daten eine verlässliche, von allen Hypothesen absehende Grundlage für die Aufstellung von allgemeiner gefassten, mathematischen Ausdrücken und in weiterer Folge den Ausgangspunkt für die Angabe der Initiierungs-Energie von Detonateuren in Einheiten-Dimensionen des absoluten Maßsystems.

Auf welche Art zu dem letztgesteckten Ziele zu gelangen wäre, darüber behält sich der Verfasser noch weitere Studien und Mittheilungen vor.

Die Sonderfahrzeuge der deutschen Fuß-Artillerie.

(Hiezu die Tafel 23.)

Mit allem Nachdrucke arbeitet die deutsche Fuß-Artillerie, um in jeder Beziehung schlagfertig dazustehen und insbesondere ihre mobilen Formationen so marschfähig als möglich auszugestalten. Denn jedenfalls in erster Linie für ihre „schweren Batterien des Feldheeres“ — unsere mobilen Belagerungsbatterien — sind jene neuen Fuhrwerke bestimmt, welche zufolge des zweiten Nachtrages zu den „Sondervorschriften für die Fuß-Artillerie (B. Lafetten, Protzen und Fahrzeuge), Berlin 1898, als Sonderfahrzeuge der Fuß-Artillerie neu eingeführt worden sind. In der folgenden Tabelle sind deren Benennungen und einige Angaben über sie enthalten.

Benennung	Lenkungswinkel	Biegsamkeit		Geleisebreite	Gewicht des leeren Wagens	Tragfähigkeit
		Steigungswinkel	Senkungswinkel			
	(etwa) Grad			*mm*	*kg*	*kg*
Schanzzeugwagen. .	42	13	20	1.530	800	1.500
Batterie-Beobachtungswagen	47	25¼	29½	1.530	840	2.000
Bataillons-Beobachtungswagen	47	25¼	29½	1.530	850	2.000
Fuß-Artillerie-Munitionswagen . . .	48	14	26½	1.530	771	2.000
Vorrathswagen. . .	48	13	23½	1.530	1.000	2.000
Leichter Bettungswagen	57	14	24½	1.530	710	2.000
Schwerer Bettungswagen	55	15	28	1.530	675	2.000
Leichter Kastenwagen	42	13	20	1.530	760	1.500

Der Schanzzeugwagen ist für den Transport von Schanzzeug und Batterie-Bau-Material der 21*cm* Mörserbatterien, die Beobachtungswagen sind für das Fortschaffen von Beobachtungs- und Fernsprechmitteln, der Fuß-Artillerie-Munitionswagen für Munition, der Vorrathswagen für den Transport von Reserve-Bestandtheilen, der leichte Bettungswagen für das Fortschaffen einer 15*cm* Haubitzbettung nebst dem erforderlichen Schanzzeug und dem Batterie-Bau-Material, der schwere Bettungswagen für die 21*cm* Mörserbettung bestimmt.

Für alle diese Zwecke war bisher der Kastenwagen, insbesondere der leichte Kastenwagen — unserem Requisitenwagen M. 87 ähnlich — bestimmt. Zum Vergleich mit den erwähnten Daten sind in der vorangegangenen Tabelle zum Schlusse die entsprechenden Angaben über diesen letzteren Wagen angeführt.

Der Schanzzeugwagen ist bloß ein adaptierter leichter Kastenwagen. Alle anderen Wagen sind neue, ihrer Bestimmung gemäß construierte

Fuhrwerke; sie zeigen eine bedeutend gesteigerte Tragfähigkeit bei gleichzeitiger Verminderung des Eigengewichtes, bedeutend gebessertem Lenkungswinkel und eine erhöhte Biegsamkeit.

Letzteres gilt insbesondere von den Beobachtungswagen, wohl mit Rücksicht auf die Nothwendigkeit, selbe überall im Terrain fortbringen zu müssen.

Alle Wagen, siehe die Figuren auf Tafel 23, bestehen aus einem Vordergestell, einem abprotzbaren Hintergestell und — mit Ausnahme der Bettungswagen — aus einem Wagenkasten. Das Hintergestell hat die bisherigen Räder des leichten Kastenwagens und eine Fahrbremse, das Vordergestell — ausgenommen jenes des Schanzzeugwagens — eigene, kleinere Räder.

Die beiden Beobachtungswagen, Fig. 1 und 3, haben Wagenfedern und besitzen als zugehörige Theile eine unter dem Wagengestell zu befestigende Beobachtungsleiter, und 2, bezw. 1 Sitzkissen.

Die Tragbäume des Hinterwagens beider Beobachtungswagen sind in Eisen-Construction ausgeführt.

Am Wagenkasten des Batterie-Beobachtungswagens, Fig. 1, ist zu unterscheiden: der Kasten F unter dem Fußbrett und jener V unter dem Vordersitz, welche beide durch je eine Klappthür nach vorn abgeschlossen sind; 2 Gewehrlager G für die Unterbringung von 4 Gewehren auf der Sattelseite und 3 auf der Handseite; das seitliche Sitzbrett S mit einer Rückenlehne und einem Fußbrett; der hintere Wagenkasten H mit einem auf der Handseite aufklappbaren Deckel und das hintere Sitzbrett R sammt Rückenlehne und Fußbrett. Das Innere des hinteren Wagenkastens ist durch Bretter in verschieden große, theilweise mit Filz bekleidete Fächer getheilt und dient zur Unterbringung von Beobachtungs- und Fernsprechgeräth. An der Stirnwand des vorderen Kastens sind 2 Feldbeile f, an den beiden Seitentheilen je 1 Schaufel s, 1 Krampe k und 3 Drahtleger d befestigt. Zum Unterbringen der Tornister dienen beiderseits je 3 Tornisterhalter t — mit Holz gefütterte Stahlrohre — und ein Anschnallriemen a. Im unteren Theile des Wagenkastens wird die Beobachtungsleiter auf 5 Rollen r gelagert und durch Anschnallriemen c befestigt; die zugehörigen Ankerpfähle befinden sich bei b.

Die Beobachtungsleiter, Fig. 2, besteht aus der Oberleiter a, der Unterleiter b sammt Schwelle b', der Stütze c, der Verstrebung d, der Rolle e sammt Seil f, Loth g, Sitzplatte a', Rückenlehne a'' und Tischplatte m.

Ober- und Unterleiter sind durch je 2 obere und je 2 untere Führungswinkel f' ausziehbar miteinander verbunden. Die beiden oberen Winkel bilden das Charnier für die Stützen c, welche mit verstellbaren Füßen versehen sind. Das Auseinanderstellen der Füße wird durch eine einklappbare Querverbindung begrenzt, welche mit der, an der Unterleiter drehbar angebrachten Verstrebung d durch 2 Überwurfsklammern u verbunden wird. Die Oberleiter wird mit dem Seil f hochgezogen, das, an der untersten Sprosse der Oberleiter befestigt, über die Rolle e der Unterleiter geführt ist. Das Heruntergleiten der Oberleiter wird durch 2 Fallhaken h verhindert, welche unter eine beliebige Sprosse greifen und so die Oberleiter auf verschiedenen Höhen unter Entlastung des Zugseiles feststellen.

Die Sitzplatte a' besteht aus zwei Theilen, von denen der hintere Theil fest, der vordere einklappbar mit den Leiterbäumen verbunden ist. Die

Rückenlehne a'' ist an der Innenseite der Leiterbäume nach vorn einklappbar; beim Gebrauch wird sie durch Widerlager in ihrer Stellung gehalten. Die Tischplatte m greift mit ihren Haken über zwei mit breiten Köpfen versehene und an den Leiterbäumen befestigte Bolzen. In der Mitte befindet sich das Lager für das Scherenfernrohr [1]).

Das Loth g an der Unterleiter ruht beim Nichtgebrauch in der Ledertasche n.

Zur Beobachtungsleiter gehören: 2 Traggurten, 3 Ankerleinen, welche bei l durchgezogen werden, 3 Ankerpfähle und eine Fußspindel k.

Der Bataillons-Beobachtungswagen, Fig. 3, ist ähnlich gebaut. Er hat jedoch bloß 5 Gewehrlager G, 3 links, 2 rechts, das seitliche Sitzbrett entfällt; dafür ist der hintere Wagenkasten H nach Länge und Höhe nicht unwesentlich vergrößert. Dieser Kasten wird durch 2 umklappbare Deckel verschlossen. Feldbeile f, Leiter, Schaufel s und Krampe k sind gleich wie beim Batterie-Beobachtungswagen angebracht; beiderseits sind 6 Drahtleger d, je 3 oben, 3 unten und 5 Tornisterhalter t, 2 links, 3 rechts, vorhanden.

Am Batterie-Beobachtungswagen können 6 Mann, am Bataillons-Beobachtungswagen 5 Mann fortgebracht werden.

Der Fuß-Artillerie-Munitionswagen, Fig. 4, ist im allgemeinen unserem Geschütz-Munitionswagen alt. A. ähnlich. Das Vordergestell ist mit einem Zubehörkasten z versehen; am Hintergestell ist ein Wagenkasten, bestehend aus Sitzkasten und hinterem Wagenkasten angebracht. Der Sitzkasten wird in 2 Fächer getheilt, wovon das eine zum Festlagern der Verschläge mit Munitions-Bestandtheilen eingerichtet ist. Der hintere Wagenkasten ist innen für die Aufnahme von 2 Rahmen eingerichtet, so dass, je nach deren Stellung, mehrere verschieden große Abtheilungen für die zu verpackenden Munitions-Gattungen hergestellt werden können. Über den hinteren Wagenkasten wird eine Plache gespannt und durch einen Verschlussriemen u, welcher durch Ringe an den Schwingen g läuft, festgehalten. Oben ist ein Tornistergerüst F angebracht, dessen Tragstangen abgenommen und beim Nichtgebrauch an den Seitentheilen des Wagens versorgt werden können. Am Wagen werden 1 Krampe k, 1 Feldbeil f, 1 Schaufel s und 2 Handhabungstaue h fortgebracht.

Der Vorrathswagen, Fig. 5, hat dasselbe Vordergestell wie der Fuß-Artillerie-Munitionswagen; Gestell und Kasten sind aus Eisen-Construction. Am Hintergestell wird ein vorderer und hinterer Wagenkasten befestigt; ersterer V wird durch 2 Scheidewände und 1 Zwischenboden in das Sattel-, Mittel- und in ein unteres und oberes Handfach getheilt, er ist vorn durch eine nach unten umklappbare Thüre geschlossen und am Deckel als Sitz eingerichtet. Der hintere Wagenkasten H hat hinten eine aus 2 Flügeln bestehende Thür und oben das Tornistergitter t, welches auch zur Befestigung von Vorrathsachen eingerichtet ist und mit einer Plache überdeckt werden

[1]) Jedenfalls das in neuerer Zeit von Zeiss in Jena erzeugte Doppelfernrohr — auch Relief-Fernrohr — mit Objectivprismen und einem verstellbaren Ocularpaar mit 12- bis 20facher Vergrößerung. Die beiden Schenkel des Fernrohres sind um eine Charnierwelle drehbar, wie die beiden Hälften einer Schere, daher der Name. Hiedurch wird ermöglicht auch aus gedeckten Stellungen beobachten zu können.

kann. Innen hat der Wagenkasten Vorrichtungen zur Befestigung einer Wagenwinde und eines Schraubstockes. Außen werden am Wagen fortgebracht: 2 Handhabungstaue *h*, 1 Vorrathsrad *a* für 15*cm* Haubitzlafetten [1]), 1 Hinterrad *b* und ein Vorderrad *c* der Sonderfahrzeuge an einem, auf 2 Lager der beiden Wagenkasten ruhenden und auf eine Stütze s_1 gestützten Radträger *r*, 1 Feldbeil *f*, 1 Krampe *k*, 1 Schaufel *s*, unterhalb des hinteren Wagenkastens 8 Hebbäume, 2 Pferdepflöcke und 1 Vorraths-Bremscylinder an dem Halter k_1 und dem Träger *g*, endlich beiderseits 1 Vorrathsdeichsel *D* und am linken Tragbaum 1 Wischer.

Die beiden Bettungswagen, Fig. 6 und 7, haben dasselbe Vordergestell wie der Fuß-Artillerie-Munitionswagen. Das Hintergestell hat 2 Tragbäume *t*, deren Rungen *u* mittels einer Spannkette verbunden werden. Zwischen diese Rungen kommen auf die Querriegel der Tragbäume die Bettungstheile *B*, Fig. 7, zu liegen. Hinten werden dieselben durch eine hintere Wand *W*, vorne beim leichten Bettungswagen durch den Schanzzeugkasten *S*, beim schweren Bettungswagen durch die Grenzplatte *w* festgehalten.

Der Schanzzeugkasten *S* des leichten Bettungswagens ist am Hintergestell befestigt und bildet einen oberen, oben offenen Kasten und einen unteren, kürzeren Kasten, welcher innen in mehrere Werkzeugfächer mit je einer Thür getheilt ist. Zwischen den beiden Kastentheilen ist ein freier Raum für die Unterbringung von 10 Krampen C/93.

Beim schweren Bettungswagen ist der Schanzzeugkasten *S* abnehmbar und beim Transport, auf den unteren Bettungsbestandtheilen ruhend, durch eine Kette *h* festgehalten. Außerdem befindet sich bei diesem Wagen noch unterhalb der Tragbäume ein Zubehörkasten *Z*.

Außen sind am leichten Bettungswagen angebracht: 2 Handhabungstaue *h*, 1 Schaufel *s*, 1 Krampe *k*, 1 Rücklaufbremse für 15*cm* Haubitzen, angebracht wie beim Vorrathswagen, und unterhalb des hinteren Theiles des Hintergestelles 1 Brechstange, 2 Vorlaufkeile (Rücklaufkeile der 15*cm* Haubitzen) und 2 Pferdepflöcke. Zwischen dem vierten Querriegel und dem Hinterriegel wird eine Grundwage (Schrotwage) befestigt.

Am schweren Bettungswagen werden bloß 1 Feldbeil *f*, 1 Grundwage, 1 Richtscheit *r* (Setzlatte), 1 Krampe *k*, 1 Schaufel *s* und 1 Pferdepflock fortgebracht.

Beide Wagen werden mit einer Wagenplache über einer Anzahl Plachenreifen überdeckt.

Hauptmann Adler.

Bombensichere Hohlbauten in provisorischen Befestigungen.

Von Oberstlieutenant Engmann des russischen Ingenieur-Corps veröffentlicht im „Russischen Ingenieur-Journal", Heft 8, vom Jahre 1898.

(Hiezu die Tafel 24.)

Die allgemeine Einführung von Brisanzbomben hat naturgemäß für die Anwendung der provisorischen Befestigung sehr ungünstige Verhältnisse

[1]) Auch für 21*cm* eiserne Mörserlafetten.

geschaffen, indem die Construction von Hohlbauten, welche gegen Steilfeuer absoluten Schutz bieten sollen — auf die ein provisorisch befestigter Platz nicht verzichten kann — bedeutend erschwert wurde.

Die einfachste Art bombensicherer Hohlräume bildet wohl die Anlage unterirdischer Gallerien in Abhängen von Schluchten, Mulden etc.; berücksichtigt man aber, dass zur Erreichung voller Sicherheit über der Decke solcher Hohlräume eine Erdschichte von mindestens 8·5*m* vorhanden sein muss, so wird es klar, dass die örtlichen Verhältnisse derartige Anlagen im Innern eines Platzes (Depots für Kriegsvorräthe etc.) nicht immer, im Innern einzelner Werke aber fast nie gestatten werden, dass man daher zu anderen Mitteln greifen muss.

Als geeignetste Construction empfiehlt der Verfasser die Herstellung flacher, aus Eisenbahnschienen und Beton bestehender, auf Ziegelmauern ruhender Decken, eine Construction, auf die er bereits in seinem Aufsatze „Kriegsausrüstung fester Plätze“ (auszugsweise enthalten im 10. Hefte der „Mittheilungen“, Jahrgang 1898) gelegentlich der Besprechung über die Anlage von Vorpositionen und Zwischen-Stützpunkten hingewiesen hat.

Aber auch diese Construction erfordert verhältnismäßig viel Zeit, da die Betondecken erst nach Fertigstellung der tragenden Mauern und letztere wieder erst nach entsprechender Fundierung ausgeführt werden können.

Diesem Umstande Rechnung tragend, schlägt Oberstlieutenant Engmann eine Constructions-Type vor, welche bei Wegfall des aufsteigenden Mauerwerkes die gleichzeitige Ausführung der Decken und der darunter befindlichen Hohlräume gestattet.

Der Arbeitsvorgang ist dem Wesen nach folgender:

Eine Reihe von Eisenbahnschienen wird im Bauhorizonte, oder im Bedarfsfalle auf der Sohle einer Aushebung (z. B. um die Übersicht und Bewegungsfreiheit im Innern der Werke nicht zu behindern) dicht nebeneinander gelegt; darüber werden die Betondecken in der erforderlichen Stärke hergestellt und unterhalb dieser gleichzeitig die zu sichernden Räume als Minengallerien ausgeführt.

Alle Hohlräume sollen behufs Beschleunigung der Arbeit mehrere Eingänge erhalten (mehrere Anbruchstellen).

Die als Unterlage für die Betondecken dienenden Eisenbahnschienen liegen immer senkrecht auf die Längenachse der Gallerien, ihre Spannweite soll 12′ = 3·66*m* nicht überschreiten.

Derartige Hohlräume werden selbstverständlich finster sein, doch ist dieser Nachtheil auch bei permanenter Befestigung oft nicht zu vermeiden.

Die Beleuchtung der Hohlräume wird jedenfalls nur in der einfachsten Art, also durch Kerzen oder Petroleumlampen, erfolgen können, weshalb für eine entsprechende Ventilation durch Anlage möglichst vieler Eingänge und durch Anordnung zahlreicher Ventilationsschlote (20 bis 30*cm* Durchmesser) vorgesorgt werden muss.

Unterkunftsräume, Gänge u. s. w. werden nach Art gewöhnlicher Minengallerien mit ordinären Gestellen und mit seitlicher Bretterbekleidung, Munitions-Nischen als Rahmengallerien ausgeführt.

Beschreibung der auf der Tafel 24 angeführten Beispiele.

Munitions-Ausgabs-Magazin, Fig. 1, 2 und 3.

Dasselbe enthält mehrere Eingangspoternen *a*, welche durch zwei senkrecht geführte Verbindungs-Gallerien *b* mit einander verbunden sind; beiderseits der letzteren sind Munitions-Nischen *c* angeordnet.

Die Eingangs- und Verbindungs-Gallerien dienen nur als Communication und werden nicht zu Deponierungs-Zwecken verwendet.

Die Stärke der Betondecke beträgt mit Rücksicht auf die Wichtigkeit des Objectes 8′ = 2·44*m*.

Die Gallerien haben eine lichte Höhe und Breite von 6′ = 1·83*m*; die Munitions-Nischen sind wie in den Belagerungs- und Intervall-Batterien 4′ 6″ = 1·37*m* lang, 3′ 6″ = 1·07 breit und ebenso hoch.

Mannschafts-Unterkunft, Fig. 4 und 5.

Senkrecht zu den an jedem Ende mit Ausgängen *d* versehenen Poternen *e* sind zwei Reihen Unterkunfts-Gallerien *f* angeordnet, deren Breite derart bemessen ist, dass längs der Pritschenreihen noch ein 3′ = 0·91*m* breiter Communications-Gang verbleibt.

Die Betonstärke beträgt 6′ = 1·83*m*.

Damit der Objectsreserve die volle Bewegungsfreiheit im Innern des Werkes gewahrt bleibe, wurde die Sohle des Unterkunftsraumes und der übrigen Gänge derart vertieft angenommen (13′ = 3·96*m*), dass die über der Betondecke befindliche Erdlage das Hofniveau nur um 2′ = 0·61*m* überhöht.

Munitions-Hand-Magazin, Fig. 6, 7 und 8. (In einer Traverse.)

Beiderseits eines senkrecht zur Feuerlinie befindlichen Mittelganges *g* sind Munitions-Nischen angeordnet.

Behufs rascherer Versorgung der Geschütze mit Munition sind an den Enden einer 3′ = 0·91*m* breiten Quergallerie *i* Aufzugvorrichtungen angebracht.

Der Zugang zum Magazin befindet sich an der Kehlseite der Traverse.

Die Decke der letzteren liegt im gleichen Niveau mit der Kammlinie der Batterie.

Auf Grund einer annähernden Berechnung sind für die Herstellung der Decken des in Fig. 4 und 5 dargestellten Theiles eines Unterkunftsraumes, in welchem 30 Mann (zu 0·8*m*) Pritschenbreite) Platz finden, rund 740m^3 Beton erforderlich.

Unter der Annahme, dass in einem Werke von einer Compagnie Besatzung nur für die Hälfte der Mannschaft Unterkünfte anzuordnen wären, würde dies einen Aufwand von 4 × 740 = 2.960m^3 Beton erfordern.

Diese Betonmenge, welche bei ungestörtem Gange einer Betonmaschine in rund vier Wochen geleistet werden kann, wird noch bei Berücksichtigung sonstiger Erfordernisse, wie Schaffung von Unterkünften für Officiere, von Bereitschaftsräumen, Munitions-Magazinen etc. eine namhafte Steigerung erfahren.

Erwägt man die Schwierigkeiten der Bereitstellung der zur Betonbereitung nöthigen Rohmaterialien, hauptsächlich aber die Beschaffung des

Cements, dessen längere Deponierung nur unter Anwendung von Vorsichtsmaßregeln (vollständig trockene Lagerräume) zulässig ist — wenn der Cement nicht knollig oder selbst unbrauchbar werden soll — zieht man ferner in Betracht, dass der fertige Beton, wenn derselbe dem Zwecke entsprechen soll, bis zum Beginn der Beschießung eine entsprechende Festigkeit erreicht haben, daher mindestens mehrere Wochen alt sein muss, so gelangt man zu dem Schlusse, dass eine weitgehende Anwendung derartiger Betonmassen, wie sie aus der geforderten Bombensicherheit nothwendigerweise resultieren, bei provisorischen Befestigungen wohl nur in Ausnahmsfällen, u. zw. nur dann möglich sein wird, wenn nebst Material auch noch die nöthige Zeit zur Verfügung steht.

Oberstlieutenant Strzechowski.

Desinfection der beim Thiertransporte verwendeten Eisenbahnwagen mittels Chlorkalk-Lösungen.

Die von der Direction der „Kaiser Ferdinands-Nordbahn“ in der Viehwagen-Desinfections-Anlage in Floridsdorf unter Mitwirkung des Referenten des k. k. Obersten Sanitätsrathes, Professor Dr. Max Gruber, durchgeführten, im Vorjahre zum Abschlusse gebrachten Versuche über die Verwendung von Chlorkalk-Lösungen zur Desinfection der beim Viehtransporte verwendeten Eisenbahnwagen ergaben derart günstige Resultate und lassen in ebenso erfolgreicher Weise eine Nutzanwendung dieses neuen Verfahrens für Desinfectionen baulicher Anlagen (Baracken, Stallungen u. dgl.) in Aussicht nehmen, dass dasselbe auch hier beschrieben werden soll.

In dem am 14. December v. J. in der Fachgruppe für Gesundheits-Technik des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines von dem Ingenieur Adolf Freund der Kaiser Ferdinands-Nordbahn abgehaltenen Vortrage (veröffentlicht im 2. und 3. Hefte der diesjährigen Zeitschrift des genannten Vereines) wurden die Gründe besprochen, denen zufolge die bisher gebräuchlichen Desinfections-Verfahren entweder als nicht genügend wirksam, oder wegen der ihnen anhaftenden Mängel und Übelstände für Eisenbahnen nicht in Betracht kommen können; es haben sich nämlich die Anwendung trockener, heißer Luft, strömenden Wasserdampfes, sowie überhitzter Dämpfe für die Eisenbahnen als unbrauchbar erwiesen, und die meisten chemischen Desinfections-Mittel bei gewöhnlichen Temperaturen, selbst in hohen Concentrationen, für die Praxis als nicht genügend wirksam ergeben; dies gilt für Ätzsublimat und Silbernitrat, von den Lösungen des Phenol, Creolin, Lysol, Solveol, Soletol, Carbol- und Kresol-Schwefelsäure u. s. w. und von den Lösungen der Mineralsäuren und Alkalien.

Formaldehyd-Lösungen haben allerdings Milzbrandsporen an nahezu allen Expositions-Orten getödtet, erfordern aber umständliche und beschwerliche Manipulationen (Respirations-Masken, künstliche Luftzuführungen u. s. w. für die Arbeiter) und nicht unbedeutende Kosten; überdies muss der Wagen mindestens 24 Stunden in der Desinfections-Station geschlossen stehen bleiben und nach dieser Zeit zur Entfernung des stechenden, die Schleimhäute reizenden

den Geruches, mit Ammoniaklösung behandelt werden. Ebensowenig können Formochloral und Glycoformal für den vorliegenden Fall in Betracht kommen.

Ganz besondere Nachtheile besitzen die gegenwärtig in Österreich-Ungarn, Frankreich, Deutschland, Russland, Italien und Belgien entweder ausschließlich oder theilweise normierten, an und für sich nicht genügend wirksamen Verfahren mit Carbolsäure-Lösungen, weil der Carbolgeruch wochenlang den Wagen anhaftet, sich künstlich nicht beseitigen lässt, insbesondere Lebensmittel (Getreide, Mehl, Eier, Butter, Salz u. s. w.) — auch wenn solche in anscheinend geruchlosen Wagen verladen werden — beschädigt oder gänzlich verdirbt.

Dementgegen ergaben die mit Chlorkalk-Lösungen durchgeführten, neueren Versuche nach jeder Richtung äußerst zufriedenstellende Resultate; dieselben bestätigen, dass — wie Geppert in seinen „Experimental-Untersuchungen über desinficierende Mittel und Methoden“ (veröffentlicht in der „Berliner Klinischen Wochenschrift“ 1890) sagt — Chlor das beste Antiparasiticum und Desinficiens sei, weil es die Virulenz der Milzbrandsporen in wenigen Secunden vernichtet und die größte Gewähr für eine vollkommene Reinigung bietet.

Die desinfectorische Wirksamkeit des Chlorkalkes beruht auf dessen eigenartiger Zusammensetzung; der Chlorkalk ist ein Gemenge von unterchlorigsaurem Calcium und Chlorcalcium mit mehr oder weniger Kalkhydrat; der wesentlich wirksame Bestandtheil des Chlorkalks ist die unterchlorige Säure. In der Chlorkalkmilch sind vorhanden: unterchlorige Säure, freies Chlor im *statu nascendi*, Salzsäure und Calciumoxydhydrat, d. i. gelöschter Kalk. Es lässt sich vermuthen, dass alle diese Verbindungen ihre Kräfte zur Keimtödtung vereinigen.

Infolge der schweren Benetzbarkeit des Chlorkalks kann man dem Wasser die erforderliche Chlorkalkmenge nicht direct zusetzen, weil sonst ein erheblicher Theil des Präparates auf dem Wasser durch Luftbläschen schwimmend erhalten wird und sein wirksames Chlor erst nach langer Zeit und nur unvollständig abgibt. Dies wird vermieden, indem man den Chlorkalk zuerst mit wenig Wasser, am besten in einem hölzernen Gefäße, mit einem hölzernen Rührstocke zu dickem Brei verreibt und danach erst die ganze erforderliche Wassermenge unter Umrühren zusetzt.

Zu Beginn der Versuche wurde ermittelt, ob und wie weit Chlorkalk-Lösungen eine Abnützung oder Schädigung der Wagen verursachen, und erst nachdem festgestellt worden war, dass selbst durch längere Zeit einwirkende und unfiltrierte Lösungen weder die Anstriche noch die Eisenbestandtheile der Wagen in erheblicher Weise angreifen, nahmen die bacteriologischen Versuche ihren Anfang.

Zu diesem Zwecke wurden Milzbrandsporen, welche bekanntlich eine sehr große Widerstandsfähigkeit besitzen, verwendet; dieselben waren an Seidenfäden angetrocknet und zumeist in Filterpapier eingehüllt.

Die Chlorkalk-Lösungen wurden in verschiedener Concentration von 1 bis 10% verwendet, theils mittels Bürste aufgetragen, theils mittels einer Druckleitung mit Brausen oder Düsen auf die Wagenwände gespritzt. Die Dauer der Einwirkung der Lösungen im geschlossen gehaltenen Wagen

schwankte anfänglich von 10 bis 30 Minuten und wurde später auf mehrere Stunden, in einzelnen Fällen bis zu 15 Stunden ausgedehnt.

Die volle Zerstörung der in den Ritzen und Fugen thunlichst tief eingelegten Sporenfäden trat unter Verwendung einer unter Druck ausströmenden 5%-Chlorkalk-Lösung ein, wobei diese im Intervalle von zwei Stunden zweimal in den Wagen eingebracht wurde. Die Lösung war nicht filtriert und befand sich in einem 7·3*m* ober Schienenhöhe angebrachten Holzbottich; die mittlere Druckhöhe betrug demnach 5·0*m*; für einen Wagen wurden für eine Bespritzungsreihe von 6 bis 7 Umgängen 50*l*, zusammen also 100*l* Desinfections-Flüssigkeit verbraucht, und hiedurch jede Stelle des Kasteninneren wenigstens 12mal bespritzt, die tiefsten Ritzen und Fugen von der Flüssigkeit getroffen. Die Verwendung von 10%-Chlorkalk-Lösungen ergab kein besseres Resultat.

Durch Klärung der Desinfections-Flüssigkeit mittels roher Sandfilter, oder durch bloßes Abstehenlassen derselben, kann man eine vollends klare, wasserhelle Flüssigkeit gewinnen, durch deren Anwendung sich eine weitere Verbesserung dieses Verfahrens erreichen lässt.

Auf Grund der gelegentlich dieser Versuche gesammelten Erfahrungen bietet das neue Desinfections-Verfahren nachbenannte Vortheile:

1. Die Chlorkalk-Lösungen werden in kaltem Zustande verwendet; das Verfahren erfordert keine kostspieligen oder subtilen Apparate und Einrichtungen und kann von Arbeitern geringerer Intelligenz ausgeführt werden;

2. die Desinfections-Durchführung gefährdet nicht die Gesundheit der Arbeiter und verursacht nur ganz geringfügige Abnützungen der Wagen, welche — durch die Beschränkung des Verfahrens auf Ausnahmsfälle — belanglos erscheinen;

3. der Chlorgeruch verflüchtigt sich rasch und es können die Wagen auch ohne Anwendung von Antichlor (Natriumsulfid) nach kurzer Frist wieder benützt werden;

4. das Verfahren mit 5%-Chlorkalk-Lösung ist das billigste unter allen heute bekannten, genügend wirksamen Desinfections-Maßnahmen, und nicht theuerer, als das gegenwärtig in Österreich angewendete Dampfverfahren, sowie das in Ungarn und im Deutschen Reiche vorgeschriebene Verfahren mit reiner 5%-Carbolsäure-Lösung, welche beide letzteren überdies nicht genügend wirksam sind;

5. durch die in zwei Etapen vorgenommene, 12 bis 14malige Bespülung des Wagens mit einer großen Menge der unter Druck ausströmenden Chlorkalk-Lösung wird selbst bei minder sorgfältiger Ausführung des Verfahrens eine hinreichende Sicherheit für die Desinfection des Wagens geboten;

6. die Desinfections-Durchführung beansprucht nur kurze Zeit; der Wagen kann schon nach Ablauf von vier Stunden die Desinfections-Anstalt verlassen;

7. die Controle der vollzogenen Desinfection wird durch das reinliche Aussehen aller desinficierten Stellen wesentlich erleichtert.

Major Victor Petrin.

Ringeln der Bäume als Mittel gegen Wurmstichigkeit der Hölzer.

Die „Naturwissenschaftliche Rundschau“ bringt in der Nr. 26, XIV. Jahrgang, 1899, die Besprechung einer Arbeit von Émile Mer: „Neue Untersuchungen über ein Mittel, die Hölzer vor Wurmstichigkeit zu bewahren“, welche nachstehend auszugsweise mitgetheilt wird.

Die Löcher an wurmstichigem Holze sind die Öffnungen sehr enger Gänge, welche von den Larven kleiner Insecten-Gattungen (Bohrkäfer) gegraben werden. Besonders Gegenstände, die lange unbenutzt dastehen, sind dem Wurmfraße ausgesetzt. Häufig wird der Splint der Eiche davon angegriffen; dies ist der Grund, dass er zu vielen Arbeiten unbrauchbar ist. Das Kernholz der Eiche bleibt dagegen stets frei von Insecten.

Mer hatte schon früher das Vorhandensein von Stärke im Holze als die Ursache erkannt, weshalb dieses von den Larven befallen wird; er fand, dass das vom kranken Holze stammende „Wurmmehl“ frei ist von Stärke, während das Holz, welches die Wände der Gänge bildet, voll davon ist.

Mehrjährige, vergleichende Versuche an Eichenstümpfen, deren Splint der Stärke gänzlich beraubt war, mit Stümpfen, deren Splint reichlich Stärke enthielt, und andere, in verschiedenster Weise angelegte Versuche bestätigten, dass die Larven der Stärke nachgehen, indem sie das Holz durchbohren; sie besitzen dafür eine so feine Witterung, dass sie selbst die geringsten Spuren davon entdecken, was sich beispielsweise bei den Versuchen daran feststellen ließ, dass Hölzer, die man vollständig frei von Stärke wähnte, an einigen umgrenzten Stellen dennoch angegriffen wurden, welche Stellen bei nachträglicher Untersuchung immer einen geringen Gehalt an Stärke nachwiesen.

Wenn also das Kernholz von den Insecten verschont bleibt, so beruht dies lediglich darauf, dass es keine Stärke mehr enthält.

Um nun den Splint der Eiche stärkefrei und somit widerstandsfähig gegen die Käferlarven zu machen, soll man die Stämme ringeln, d. h. in gewisser Höhe die Rinde ringförmig auf eine Breite entfernen, welche genügt, um zu verhindern, dass die Wundränder sich vereinigen. Die Stärke häuft sich dann in dem Stammtheile oberhalb des Ringes an, und nimmt unterhalb desselben immer mehr ab, bis sie nach 15 Monaten — die Ringelung muss im Frühjahre erfolgen — völlig verschwunden ist. Schneller — bis zum Herbst — vollzieht sich die Entstärkung, wenn man den Stamm bis zu 6 bis 10*m* Höhe vollständig entrindet; doch hat dieses Verfahren der völligen Entrindung manche Übelstände.

Bei Benützung des Ringelungs-Verfahrens kann nun die sonst langwierige Entstärkung dadurch beschleunigt werden, dass man zwei Ringe anbringt, einen am Fuße des Stammes, den anderen unter oder unmittelbar über den ersten — alsdann abzuschneidenden — Zweigen. Die Ringelung soll anfangs Mai erfolgen, wo noch das winterliche Stärkeminimum im Baume herrscht, kann aber bei großen Beständen während des ganzen Monats fortgesetzt werden, weil die neugebildete Stärke in den jungen Zweigen sogleich für die Entwickelung der Sprossen aufgebraucht wird. Bei diesem Verfahren ist die Stärke schon im September aus dem Stamme verschwunden.

Wenn nur ein einziger Ring am Fuße des Stammes angebracht wird, entstärkt sich das Holz völlig erst im zweiten Jahre, im Frühling oder

Sommer, meistens erst im Herbst, da der Baumwipfel abstirbt; wenn man den richtigen Zeitpunkt übersieht, wo der Baum gefällt werden muss, so wird der Bast von Insecten-Larven und Pilzen befallen, die sich dann im Holze verbreiten. Dieses Verfahren ist daher bei großen Beständen, wegen der Schwierigkeit der Überwachung im einzelnen, nicht anwendbar.

Bei der doppelten Ringelung erfolgt die vollständige Auflösung der Stärke noch vor dem Absterben des Wipfels und insbesondere vor dem Tode des Stammes; der Baum kann also geschlagen werden, so lange der Bast noch am Leben ist, was immer angestrebt werden soll, denn der Tod des Bastes zieht auch den des Holzes nach sich, und das Holz, das stehend abstirbt, büßt stets an seiner Güte ein.

Das gleiche Verfahren kann man auch bei der Roth- und Weißbuche anwenden.

Die Tanne, die Fichte, Pappel, Linde, u. a. braucht man, um das Holz vor Wurmfraß zu schützen, nur im Winter zu fällen, da sie zu dieser Jahreszeit keine Stärke mehr enthalten. Major W. Wlaschütz.

Kleine Notizen.

Italien. Kanonenschläge mit rauchlosem Pulver. Aus Nachtrag 3 zur „Instruction für die Munition" ist zu entnehmen, dass in Italien zur Darstellung des Artillerie-Feuers „Kanonenschläge mit rauchlosem Pulver" (Filit) gefüllt, erzeugt werden. Es sind dies cubische Blechbüchsen von 65*mm* Seitenlänge mit 90*g* Ladung, doppelt mit Spagat umwickelt und in sehr dicken Leim getaucht. Zur Entzündung dienen eigene Kapseln (*cassule di fulminato di mercurio*, Knallquecksilber) und Frictionsbrandeln.

Italien. Frictionsbrandel M. 1897 für 7*cm* Kanonen (*cannello fulminante M. 1897, per cannoni da 7*) hiezu Fig. 5 auf Tafel 25). Im 5. Nachtrage der vorerwähnten Instruction ist dieses Frictionsbrandel beschrieben. Aus Kupfer gefertigt, besteht es aus einem rechtwinkelig gebogenen Röhrchen *a*, zwei hölzernen, paraffinierten Schlusspfröpfen *d*, dem Frictionsröhrchen *b* mit 0·08*g* Frictionssatz *f* (1 Theil chlorsaures Kali und 1 Theil Schwefel-Antimon), dem Reibedraht *c*, zwei Ladungen *g*, aus feinem Gewehrpulver Nr. 3 (oben 0·18*g*, unten 0·20*g*), einem sternförmig durchlochten Cylinder *e* aus einer besonderen pyrotechnischen Zusammensetzung zwischen den beiden Ladungen *g*. Das Brandel ist unten durch eine Lackschichte *h* geschlossen.

Italien. Revolver für die Küsten- und Festungs-Artillerie. Das italienische Kriegs-Ministerium hat angeordnet, dass die Unterofficiere und Ober-Corporale der Küsten- und Festungs-Artillerie, sowie der Artillerie-Arbeits-Compagnien, sowohl in Kriegs- wie in Friedenszeiten mit dem Revolver M/89 (*pistola a rotazione*) auszurüsten sind. Die Kriegs-Munitions-Dotation beträgt 18 Patronen.
Giornale militare officiale, parte 1ª; dispensa 15; 1898.

Schlammabsetzkasten mit selbstthätig wirkendem Rückstau-Wasserverschluss. D. R.-G.-M. 73.051. (Hiezu Fig. 6, auf Tafel 25.) Von Gustav Voigt, Eisengießerei-Besitzer, und Diedrich Folkerts, Ingenieur in Chemnitz. Der Sinkkasten besteht aus einem, unten trichterförmig ausgebildeten Rost, der über einem, zur Reinigung herausnehmbaren Sinkeimer angeordnet ist, in Verbindung mit einem Rückstauventil; dieser Sinkkasten soll als Fußboden-Entwässerung in

Kellern oder in anderen frostsicheren Räumen, die unter der Straßengleiche liegen, dienen und bei Straßenüberschwemmungen (wenn die ganzen Canäle gefüllt sind) mittels des Rückstauventils selbstthätig verhindern, dass Canalwasser in solche niedrig gelegenen Räume zurücktritt und sie überschwemmt. Die Einrichtung erscheint, besonders wegen der bequemen Zugänglichkeit des Ventils, recht zweckmäßig; denn man kann nach dem Lösen der Handschraube sowohl diese Schraube mit dem Feststellbügel, als auch den ganzen Ventilsitz sammt dem Kugelventil herausnehmen, wodurch alle dem Verstopfen ausgesetzten Theile freigelegt werden. Auch die geringe Constructionshöhe, die bei Rohrdurchmessern von 10 bis 15*cm* nur 35*cm* beträgt, ist als Vorzug der Vorrichtung zu bezeichnen.

(Centralblatt der Bauverwaltung, XVIII. Jahrgang, Nr. 44 a.)

Geruchverschluss mit selbstthätig wirkendem Rückstau-Kugelventil. D. R.-G.-M. 76.926. (Hiezu Fig. 7 und 8 auf Tafel 25.) Von Gustav Voigt, Eisengießerei-Besitzer, und Diedrich Folkerts, Ingenieur in Chemnitz. Diese Rückstauventile sollen, ähnlich wie der vorbeschriebene Sinkkasten, dazu dienen, in wagrechten (Fig. 7) und lothrechten (Fig. 8) Leitungen etwa zurücktretendes Canalwasser selbstthätig abzusperren. Auch hier kann man nach dem Lösen der Handschraube den Ventilsitz, mit dem eine, den Geruchverschluss bildende Glocke fest verbunden ist, von oben leicht entfernen, so dass etwaigen Verstopfungen schnell abgeholfen werden kann. Dieser Einrichtung ist allerdings das Bedenken entgegenzuhalten, dass der Wasserverschluss, dessen Tiefe nach Fig. 7 nur etwa zwei Fünftel des Rohrdurchmessers zu betragen scheint, eine größere Tiefe erhalten müsste, wenn man nicht vorzieht, von der höchsten Stelle des Geruchverschlusses ein Luftrohr bis zum Dach hinauszuführen, wie dies in Amerika bei Closets allgemein geschieht. Eine Verbesserung in diesem Sinne würde einem oft bemerkbaren Übelstande vorbeugen, dass nämlich bei plötzlichen, großen Wassergüssen die Geruchverschlüsse abgesogen werden und den Geruch durchlassen.

(Centralblatt der Bauverwaltung, Jahrgang XVIII, Nr. 44 a.)

Asphalt-Isolierplatten mit Korkbelag. In jüngster Zeit brachte die Firma N. Schefftel, Erstes österreichisches Asphaltwerk in Wien, unter der Bezeichnung „Sugerit-Isolierplatten“ Filzplatten in den Handel, welche mit Asphalt-Präparaten getränkt und mit zerkleinerten Korkabfällen bestreut sind. Gegenüber den bisher gebräuchlichen, mit Sand oder feinem Kies bestreuten, derartigen Platten zeichnet sich das neue Fabricat durch ein nicht unbeträchtlich geringeres Gewicht und voraussichtlich auch durch eine länger währende Wirkungsfähigkeit aus, weil der weiche Korkbelag weniger leicht zu Durchlochungen des Filzkernes Veranlassung geben dürfte, wie solche zuweilen durch grobe, starre Kieskörner verursacht werden.

Da das Gewicht von 1*m*² der Sugerit-Isolierplatten 6·5*kg*, hingegen das der gewöhnlichen, mit Sand oder Kies bestreuten, 7 bis 8*mm* dicken Asphalt-Isolierplatten 12*kg* auf 1*m*² beträgt, erstere sammt Zufuhr zur Baustelle in Wien 65 kr. und letztere 55 kr. für 1*m*² kosten, so dürfte die Anwendung von Sugerit-Isolierplatten, namentlich in Fällen, welche weitere Transporte bedingen, Vortheile zu bieten vermögen; es wird jedoch noch beigefügt, dass die Sugerit-Isolierplatten nicht als Ersatz der Asphalt-Isolierplatten mit Bleieinlage gelten können, und dass — wo es sich, z. B. bei wertvolleren Bauten, um eine gewissermaßen unbegrenzte Wirkungsdauer einer Isolierung handelt — nur die mit Bleieinlagen versehenen Platten zu verwenden wären.

Major Victor Petrin.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn.

A. Österreich [1]).

Classe.

37. Schubleiter ohne Wagen. — Francesco Zentilomo in Wien.
„ Verlängerbare Leiter. — Francesco Zentilomo in Wien.
„ Freistehende Schubleiter ohne Wagen. — Francesco Zentilomo in Wien.
72. Geschoss. — Jacques Luciani in Paris.
„ Leicht verbrennbarer Geschützkartuschbeutel. — Firma Friedrich Krupp in Essen.
„ Liderungshülse für Schraubenverschlüsse von Hinterladgeschützen. — E. Skoda in Pilsen.
„ Hülsen-Shrapnel mit schichtenförmiger Wandung. — Firma G. Roth in Wien.
„ Schraubenverschluss für Hinterladgeschütze. — Firma E. Skoda in Pilsen.

78. Anzündröhrchen für Zündschnüre und Sprengkapseln. — Heinrich v. Tiegel in Wien.

Übersicht der im Monate April 1899 ertheilten Privilegien [2]).

Behr Burkart in Stuttgart. Vorrichtung zur Verhinderung des Rückstoßes und Knalles bei Schusswaffen.

Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken, Firma in Karlsruhe. Formplatte und eine Vorrichtung zur Herstellung von Hohlkörpern.

Erste ungarische Conservenfabrik und Metallwaarenfabrik des Manfred Weiß in Budapest. Neuerung an der mechanischen Verkappung von Geschossen.

Skoda Emil Ritter von in Pilsen. Lamellenbremse mit Feder zum Regeln des Rück- und Vorlaufes von Geschützen und Geschützttheilen.

Vickers Sons & Maxim Limited, Firma in Sheffield. Neuerungen an Hinterladgeschützen.

Vickers Sons & Maxim Limited, Firma in London. Neuerungen an der Verschlussvorrichtung von Geschützen.

---

[1]) „Österreichisches Patent-Blatt.“ Herausgegeben vom k. k. Patent-Amt. 1899. Nr. 11, 12.

[2]) Katalog der von dem kaiserl. königl. Privilegien-Archive registrierten Veränderungen im Stande der Erfindungs-Privilegien. 1899, April.

Sanitäts-Verhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate März 1899.

Mit Ende Februar 1899 waren krank verblieben	bei der Truppe	2.370	Mann
	in Heilanstalten	8.354	„
Krankenzugang im Monate März 1899		18.054	„
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke			65
Im Monate März 1899 wurden an Heilanstalten abgegeben		7.924	Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke			28
Im Monate März 1899 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		19.923	Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		18.002	„
entsprechend ‰ des Abganges			903
durch Tod		90	Mann
entsprechend ‰ des Abganges			4·52
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke			0·32
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	1.524	Mann
	in Heilanstalten	7.331	„

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	1.129	10	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	2.490	6
darunter: Darmtyphus	35	6	Croupöse Lungenentzündung	278	24
Ruhr	1	1	Brustfellentzündung	140	4
Malariakrankheit	372	—	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh		
Lungentuberculose	33	8	katarrhalische Gelbsucht	910	3[1]
Trachom und Augenblennorrhöe	48	—	Gelenksrheumatismus	333	2
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.235	—	Wunddruck der Füße, Aufritt	411	—
Scorbut	4	—	Körperliche Beschädigungen	1.630	1
Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	555	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	57	21	0·26	Krakau	50	24	0·16
2. „	57	24	0·27	Wien	56	23	0·25
3. „	70	27	0·23	Graz	67	29	0·78
4. „	64	30	0·38	Budapest	57	27	0·49
5. „	74	30	0·53	Pressburg	77	35	0·30
6. „	57	33	0·28	Kaschau	64	37	0·29
7. „	71	28	0·22	Temesvár	98	35	0·35
8. „	76	22	0·21	Prag	71	22	0·27
9. „	62	21	0·40	Josefstadt	59	19	—
10. „	55	32	0·23	Przemyśl	58	38	0·21
11. „	65	31	0·32	Lemberg	52	30	0·11
12. „	79	41	0·35	Hermannstadt	45	22	0·28
13. „	92	34	0·16	Agram	129	32	—
14. „	74	26	0·54	Innsbruck	107	22	1·73
15. „	50	28	0·38	Sarajevo	36	27	0·36
Militär-Commando in Zara	67	35	0·89	Zara	72	43	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 18 Selbstmorde und 1 Verunglückung mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Bei den in der Rubrik „Magenkatarrh" ausgewiesenen 3 Todesfällen war Scorbut, Hirnhautentzündung und Bauchfellentzündung als Complication hinzugetreten.

Mittheilungen des k. und k. Kriegs-Archivs. Herausgegeben von der Direction des k. und k. Kriegs-Archivs. Neue Folge. XI. Band. Mit drei Tafeln. Wien 1899. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler. Beiträge zur Geschichte des Rastatter Gesandtenmordes. 28. April 1799. Von Hauptmann Oscar Criste.

Durch zufällig vorgekommene, mitunter aber auch absichtlich herbeigeführte Unterlassungen gleich nach geschehener That, wodurch Urheber und Thäter verborgen blieben, haben einzelne Ereignisse eine besondere historische Bedeutung erlangt. Die zum Ungewöhnlichen hinneigende Natur des Menschen wirft bald den Schleier des Geheimnisvollen über dieselben; selten gelingt es dann den Bemühungen der Nachwelt, diesen Schleier vollkommen zu lüften. So mit dem „Rastatter Gesandtenmord".

Die meisten bis jetzt erschienenen Werke, welche dieses Thema behandeln, selbst die besseren, wie die Schriften von Vivenot, Helfert, Mendelssohn, Hüffer beziehen sich wohl auf Aussagen und Aufzeichnungen von Personen, die beim Attentate zugegen waren, doch verlieren sie ihren Wert, wenn man nachforscht, was diese Personen damals in der stockfinsteren Nacht, bei starkem Gewitterregen, in der Angst um das eigene Leben, wahrnehmen konnten.

Die Beschuldigung, dass Österreicher die Mörder des Gesandten waren, ist durch die Partei-Stellung dieser Leute erklärlich.

Merkwürdigerweise wurde eine Anzahl Schriftstücke über diese Angelegenheit, darunter eines, welchem die größte Wichtigkeit zuerkannt werden muss, das gerichtliche Verhör der verdächtigten und angeklagten Husaren, das „Villinger Protokoll" bis in die jüngste Zeit im Kriegs-Archiv in Wien geheim gehalten, wie der Verfasser des vorliegenden Werkes meint, aus Gleichgiltigkeit oder Furcht der betreffenden Archivare vor dem „Rastatter Gesandtenmord", welche sie davon abhielt, diese Acten selbst einzusehen, und sie veranlasste, dieselben lieber ungelesen geheim zu halten.

Im vorliegenden XI. Band der „Mittheilungen des k. und k. Kriegs-Archivs" erfolgt nun die Veröffentlichung dieser Documente.

Das Werk beginnt mit einer kurzen, sehr verständlichen Darstellung des Zweckes und Verlaufes des Rastatter-Congresses. An diese reiht sich die Schilderung der Ereignisse in der Zeit vom 26. März bis zum 28. April, den unglückseligen Tag des Mordes, beim Corps des FML. v. Kospoth, welches vom Erzherzog Karl zur Deckung seiner rechten Flanke in den Schwarzwald gegen den Rhein vorgeschoben wurde, und zu welchem die, allgemein des Mordes beschuldigten Szekler-Husaren gehörten. Durch die Veröffentlichung der, auf die Beobachtung und Ausweisung der fremdländischen Gesandten und Emissäre in den Rhein-Städten sich beziehenden Schriftstücke, widerlegt der Verfasser in diesem Capitel vollkommen die von verschiedenen Geschichtsschreibern vertretene Ansicht, dass die österreichische Regierung den Mord befohlen, dass die Szekler-Husaren überhaupt einen Befehl zum Morde erhalten hätten.

In dem Capitel „die Aussagen des französischen Gesandtschafts-Personales und die ersten Gerüchte über den Überfall", — diese Aussagen dienten zur Verfassung des, bald nach geübter That an verschiedene europäische Höfe geschickten Schreibens: „Authentischer Bericht von dem an der französischen

Friedensgesandtschaft bei ihrer Rückreise von dem Congress in der Nähe von Rastatt verübten Meuchelmord" — zeigt der Verfasser mit juridischer Schärfe die Widersprüche und Unwahrheiten dieser Leute.

Das „Villinger Protokoll", auf Befehl Seiner königlichen Hoheit, des Erzherzogs Karl, mit den Husaren aufgenommen, welche der Zufall als die ersten auf den Mordplatz geführt hat, ist wohl das wichtigste der in dem Werke enthaltenen Documente. Gerade 100 Jahre lag es begraben.

In der Vorrede betont der Verfasser, dass durch die vorliegende Veröffentlichung nicht die Hoffnung der Direction des Kriegs-Archivs dahin gerichtet sein konnte, eine endgiltige Enthüllung über die so lange vergeblich gesuchten Mörder des französischen Gesandten zu bieten. Der Kreis der möglicherweise als schuldig anzusehenden Personen wird aber durch das Erscheinen dieses Werkes bedeutend eingeengt.

Verschiedene Historiker werden nach Durchsicht desselben eine Correctur ihrer Ansicht und ihrer Geschichtswerke vornehmen müssen; darin kann das k. und k. Kriegs-Archiv und der Verfasser den schönsten Lohn für diese Veröffentlichung erblicken.

Das dem Verfasser zu Gebote gestandene Material ist sehr gut verwertet, sehr übersichtlich geordnet und wiedergegeben. Die vom Verfasser angestellten Betrachtungen und Untersuchungen über einzelne Theilbegebenheiten zeigen von richtiger, scharfer Urtheilskraft.

Hauptmann Ferdinand Wlaschütz.

Fünf taktische Aufgaben über Führung und Verwendung der Feld-Artillerie. Applicatorisch behandelt von Gustav Smekal, k. und k. Hauptmann des Generalstabs-Corps, eingetheilt zur Truppendienstleistung beim Infanterie-Regimente Humbert I. König von Italien Nr. 28.

2. Heft (Erster Theil der taktischen Aufgabe Nr. 2). Mit zwei Beilagen und mehreren im Texte enthaltenen Skizzen und Figuren. Wien 1898. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler.

Der im Jahre 1896 veröffentlichten ersten Aufgabe über Führung und Verwendung der Feld-Artillerie von Hauptmann Gustav Smekal (in den „Mittheilungen", Jahrgang 1897, 3. Heft besprochen), folgt nun die zweite, in welcher der Verfasser die Führung und Verwendung der Divisions-Artillerie einer Infanterie-Truppen-Division bespricht, hievon im vorliegenden Hefte den Gefechtsmarsch und die Artillerie-Aufklärung.

Schon bei Besprechung der ersten Aufgabe wurde auf das große Verständnis des Verfassers für das Wesen der Feld-Artillerie hingewiesen — er entstammt ja dieser Waffe.

Neu und als besonders gut müssen in diesem Hefte die sogenannten „erweiterten Besprechungen", angehängt den Lösungen der einzelnen Fragepunkte, bezeichnet werden. In diesen werden vom Verfasser artilleristische Fragen, über welche verschiedene Ansichten herrschen, an Hand unserer Reglements und jener von mehreren fremden Armeen, bei entsprechender Berücksichtigung der einschlägigen Militär-Literatur, eingehend behandelt. Der große Wert, welchen diese Erörterungen insbesondere für den Artilleristen besitzen, ist einleuchtend.

In der erweiterten Besprechung der Lösung des Fragepunktes 1: „Wie gedenken Sie die erste Infanterie-Truppen-Division für den Vormarsch (Verfolgung) am 18. Juli zu gruppieren? Kurze Begründung, bei besonderer Hervorhebung jener Gesichtspunkte, welche für die Eintheilung der Divisions-Artillerie maßgebend sind", bringt der Verfasser neben den, in den verschiedenen Armeen vorherrschenden Typen für die Marschordnung der Infanterie-Truppen-Division in einer Colonne beim Gefechtsmarsche, auch einen selbstcombinierten Entwurf eines solchen Marsches, eine besondere Gruppierung, welche ermöglichen soll, sowohl die Divisions-Artillerie rasch in Thätigkeit zu setzen, als auch den Aufmarsch der Division möglichst beschleunigt zu bewirken. Hier wird dem Verfasser der Einwand begegnen, dass er bei Zusammenstellung dieses Entwurfes einzig und allein von den, bei Manövern gemachten Erfahrungen geleitet wurde, wo bekanntermaßen infolge Nichtbeachtung des Infanterie-Feuers, Nichtberücksichtigung der, einer gut placierten Infanterie innewohnenden Widerstandskraft, die einzelnen Gefechtsmomente in überstürzter, unnatürlicher Hast sich folgen, wo die Truppen nie genug schnell vorwärts kommen können.

Im Fragepunkte 3: „Es sind, entsprechend der Lösung ad Fragepunkt 2, die Colonnenlängen, ferners die Detail-Marschordnungen der Truppen-Colonne, des Gefechtstrains und des Bagagetrains der Divisions-Artillerie, sowie die Detail-Marschordnung des Divisions-Munitions-Parkes anzugeben", werden vom Verfasser sämmtliche, auf den Marsch dieses genannten Körpers sich beziehenden, reglementaren Bestimmungen angeführt. Die besondere Zuneigung des Verfassers zur Waffe macht es erklärlich, dass er in diesem Punkte selbst den kleinsten Details (Eintheilung der Schlosser und Wagner) nachgeht. Die Kameraden der Artillerie müssen ihm hiefür zu vielem Danke verpflichtet sein.

Von besonderem Interesse sind die Ausführungen über Artillerie-Aufklärung in der Besprechung der Lösung des Fragepunktes 4. Den Worten des Verfassers: „Die Nothwendigkeit dieser Aufklärung ist so alt als die Waffe selbst; nur hatte der bisherige Entwickelungsgang dieser relativ noch jungen Waffe ein allseitiges Erfassen dieser Nothwendigkeit nicht zugelassen", muss vollkommen beigestimmt werden.

Alle Kameraden, besonders jene der Artillerie, werden dieses Heft nach dem Durcharbeiten als sehr gut bezeichnen müssen, und es kann nur der Wunsch ausgesprochen werden, dass dem ersten Theile bald der zweite folge.

F. W.

Braumüllers Militärische Taschenbücher. Band 8.

Applicatorische Besprechungen über das Dienst- und Privatleben des neuernannten Officiers (Cadetten) der Fußtruppen. Von Arthur Iwański, k. und k. Hauptmann, ü. c. im Pionnier-Bataillon Nr. 15, Compagnie-Commandant und Lehrer an der k. und k. Technischen Militär-Akademie. Wien und Leipzig 1899. Wilhelm Braumüller, k. und k. Hof- und Universitäts-Buchhändler.

Es ist wohl kaum zu leugnen, dass die Erziehung des Menschen überhaupt, hauptsächlich durch das Leben, durch die Berührung mit den

anderen Menschen erfolgt, und daher folgerichtig auch der junge Officier vornehmlich vom Officiers-Corps, in welches er gelangt, von seinen älteren Kameraden erzogen wird. Die Militär-Bildungs-Anstalten haben aber unzweifelhaft die Verpflichtung, die Gestaltung der Charaktere ihrer Zöglinge in zielbewusster Weise dort fortzusetzen, wo die liebevolle, grundlegende Erziehung im Elternhause aufhören musste, der Lehrkörper hat die heilige Pflicht, die Anschauungen der jugendlichen, bildsamen Officiersknospen zu klären, sie auch psychisch für ihren hohen Beruf vorzubereiten.

Dieser Seite der Aufgabe unserer Officiers-Pflanzstätten wurde vielleicht nicht immer die genügende Beachtung gewidmet. Umso freudiger muss das Erscheinen eines Werkes begrüßt werden, das, gewiss nur den praktischen Bedürfnissen entsprungen, zeigt, mit welcher Sorgfalt man gegenwärtig von berufener Seite die ethische Erziehung des Zöglings zum Officier beachtet.

Hauptmann Arthur Iwański, Compagnie-Commandant und Lehrer an der technischen Militär-Akademie, hat bestimmt nicht ohne Vorwissen, wahrscheinlich aber sogar über Initiative seines Akademie-Commandanten ein Buch geschrieben, das schon durch sein Erscheinen die Nothwendigkeit der Erziehung im angedeuteten Sinne beweist.

„Wer's nicht edel und nobel treibt — lieber weit von dem Handwerk bleibt." Dieser Spruch zieht sich wie ein rother Faden durch das vorliegende kleine Werk, aber auch das Bemühen, dem Officiers-Nachwuchs eine Anleitung an die Hand zu geben, wie er es anstellen muss, um die geheiligten Traditionen, von welchen das österreichisch-ungarische Officiers-Corps beseelt und geleitet ist, zu bewahren, zu hüten und fortzupflanzen. Soldatischer Geist, echt officiersmäßiges Denken und Fühlen prägt sich in dem Buche aus und — dabei wird an den kleinen Alltäglichkeiten des gewöhnlichen Lebens gezeigt, wie es der junge Officier, trotz seines scheinbar so beschränkten Wirkungskreises, anstellen kann und muss, um die edle Gesinnung praktisch zu bethätigen.

Jeder, der sich mühsam die Routine erworben hat, welche das dienstliche und außerdienstliche Leben in einem Truppenkörper, in einer Garnison, vom Officier fordert, der entweder selbst auf dem, von so zahlreichen, tückischen Hindernissen bewachsenen Wege gestrauchelt ist, oder Kameraden ausgleiten gesehen hat, wird das Erscheinen der vorliegenden Anleitung freudig begrüßen. Wer hat es nicht erfahren, wie im allgemeinen tüchtige Officiere, mangels einer entsprechend fundierten, moralischen Erziehung, ohne Führer auf die schiefe Bahn gerathen sind, welche zum Verderben führt, und auf welcher über einen gewissen Punkt hinaus kein noch so starker Arm imstande ist Halt zu bieten! Es soll durchaus nicht behauptet werden, dass die Lectüre der Iwański'schen Anleitung allein vor dieser Gefahr behüten wird. Gewiss nicht; aber sie zeigt dem jungen Officier in den meisten der gewöhnlich vorkommenden Lebenslagen so breite, schöne Wege, dass er es leicht vermeiden kann, auf den gefährlichen Abweg zu gerathen.

Ein Buch, welches nicht auf positive Bestimmungen oder Ableitungen gegründet ist, sondern Anschauungen zum Ausdruck bringt, welche, wenn auch noch so sehr verbreitet und allgemein angenommen, kein geschriebenes Recht bilden, wird stets auch auf Widerspruch stoßen. Es wird den „Applicatorischen Besprechungen" umsoweniger erspart bleiben, Widersacher zu

finden, als es sich bei der gestellten Aufgabe natürlich nicht vermeiden ließ, in den Details des täglichen Lebens zum Theile auch persönliche Auffassungen als giltigen Anhaltspunkt zu geben. Diese „Fehler" können aber dem Verfasser nur von uneinsichtsvollen Beurtheilern zum Vorwurf gemacht werden — diese Fehler, behaupte ich, sind Vorzüge. Der Verfasser hat eben den Muth besessen, seinen jungen Schützlingen auch dort mit Rathschlägen beizustehen, wo ihm weder Überlieferungen, noch allgemein giltige Ansichten, sondern nur seine durch langjährige Officiers-Dienstzeit geklärte Überzeugung zur Seite stand. Dass er diesen Entscheidungen nicht ausweicht, muss man ihm ganz besonders danken.

Das Werk gliedert sich naturgemäß in zwei Abschnitte: „Dienstliches" und „Privatleben". Der erste Abschnitt behandelt mit besonderer Sorgfalt alles das, was dem aus der Akademie (Cadettenschule) ausgetretenen Lieutenant (Cadetten) sofort nach seiner Entlassung aus der Anstalt, im Urlaubsort, im Garnisonsort begegnet. Der junge Officier (Cadet) wird bei seiner ersten Dienstleistung in- und außerhalb der Unterabtheilung begleitet und ihm überall gezeigt, auf was er besonders achten muss, wie er die Vorschriften anzuwenden hat etc.

Das Benehmen gegen Untergebene, Gleichgestellte, Höhere und Vorgesetzte wird in allen erdenklichen Situationen einer genauen Erörterung unterzogen, die sich nicht an den starren Buchstaben geschriebener Vorschriften hält, sondern überall die Theorie verlässt, um von edler, humaner Auffassung dictierte Winke zu ertheilen. Dieser Abschnitt ließe sich vielleicht noch, ohne zu weitläufig zu werden, durch zwei Capitel ergänzen, für welche auch das praktische Bedürfnis vorhanden zu sein scheint, „Adjustierung" und „Ehrenbezeigungen". In diesen Capiteln könnten viele Anleitungen Platz finden, die für den jungen Officier von hohem Wert und doch gar nicht oder nur schwer anderwärts zu finden sind.

Der zweite Abschnitt behandelt die wichtigsten Vorkommnisse aus dem Privatleben und ist in fünf Capitel: Bezüge, Wohnung, Beschäftigung, Umgang und Ehrenangelegenheiten, eingetheilt. Das Bestreben des Verfassers, nicht zu weitläufig zu werden, ist wohl sehr zu loben — langathmige Erörterungen werden wenig oder gar nicht gelesen — aber doch ließe sich vielleicht auch dieser Abschnitt noch durch Besprechung einiger wichtiger Angelegenheiten ergänzen. Im allgemeinen vermeidet es dieser Abschnitt, Regeln für den gesellschaftlichen Verkehr aufzustellen, welche auch für den Nicht-Officier gelten, verweist diesbezüglich auf anerkannte, gute Handbücher und erläutert die zur Besprechung gelangenden Verhältnisse für die Situation des jungen Officiers. Ein vornehmer Zug, welcher diesen Abschnitt durchweht, verweist den Officier bezüglich seines socialen Umganges, wohin er gehört: in ethisch hochstehende, wirklich gebildete Gesellschaftskreise.

Noch ein Schlusswort enthalten diese Besprechungen, einen Appell an den jungen Officier, sich die Ideale zu bewahren, den Traditionen treu zu bleiben.

Möge das Buch recht viel gelesen werden, dann wird es auch reichlichen Nutzen bringen, über manchen Zweifel hinweghelfen, die Begeisterung für „das edle und noble Treiben" bewahren und, wo es noththut, neu anfachen!

Das Werk ist in Wilhelm Braumüllers Verlag in der bekannten gefälligen Ausstattung der militärischen Taschenbücher als Nr. 8 derselben erschienen und kostet 1 fl. 20 kr. Hauptmann Fries.

Feldbefestigung. Drei taktische Aufgaben für deren Anwendung, mit Besprechung. Von A. Krisak, Oberleutenant *à la suite* des k. b. 13. Infanterie-Regimentes Kaiser Franz Joseph von Österreich und Adjutant der k. b. 10. Infanterie-Brigade. Mit 6 Skizzen in Steindruck. Berlin 1899. E. S. Mittler & Sohn, königliche Hofbuchhandlung.

Das Streben, welches sich heutzutage allseits kundgibt, mangelnde Kriegserfahrung durch umso intensivere, theoretische Studien zu ersetzen, musste die letzteren in jene Bahn lenken, welche den meisten Nutzen zu bieten verspricht: die applicatorische Methode. Die letzten Jahre waren besonders fruchtbar an Werken taktischen Inhaltes, die sich dieser Methode anschließen.

Spärlich sind hingegen die Arbeiten, welche auch die Feldbefestigung zum Gegenstande des applicatorischen Studiums machen.

Das vorliegende Werk, welches der Autor als einen Versuch „Geländeverstärkungen im Rahmen größerer Truppenkörper vom Standpunkte der Truppenführung aus zu disponieren" bezeichnet, behandelt jenes Capitel der Feldbefestigung, welches den hauptsächlichen Gegenstand applicatorischer Arbeiten bilden soll, und kann daher mit Freude begrüßt werden.

Das Büchlein enthält nur drei Aufgaben; doch ist jeder derselben auch die Lösung und eine Besprechung beigefügt, was bei jeder Aufgabensammlung sehr wünschenswert erscheint, denn es ist vortheilhaft, dass der Schüler aus der Lösung das Maß der von ihm geforderten Leistung, aus der Besprechung den Wert der eigenen Arbeit zu beurtheilen lernt.

Die vorliegenden Aufgaben rechnen zwar mit der Organisation des deutschen Heeres; doch wird der fleißige Schüler unschwer die Aufgabestellung unseren Verhältnissen anpassen können.

Die Beigabe einer Karte in kleinerem Maßstabe zur Orientierung und zur leichteren Auffassung der „allgemeinen Kriegslage" würde die Benützung des Werkes jedenfalls erleichtert haben.

Hauptmann Andrian.

Die Wirkung der Artillerie-Geschosse. Von Oberst K. Bircher, Corpsarzt des II. schweizerischen Armeecorps. Beilage: Atlas mit 32 Tafeln. Aarau 1899. Druck und Verlag von H. R. Sauerländer & Co.

In der Einleitung des 89 Octav-Seiten umfassenden Buches wird zuerst auf die gesteigerte Wirkung der heutigen Artillerie hingewiesen und die Construction, sowie die Wirkungsweise des Shrapnels kurz berührt. Sodann wird die Nothwendigkeit des genaueren Studiums der Wirkung der Artillerie-Geschosse — der Füllkugeln des Shrapnels — betont und der dabei einzunehmende Standpunkt mit folgenden Worten charakterisiert:

„Die taktische Bedeutung derselben (der Wirkung der Artillerie-Geschosse) ergibt sich aus der Tragweite, der Flugbahn und des

Streuungskegeln. Wir werden nur insoweit auf dieselbe eintreten, als es die Besprechung des Sanitäts-Dienstes auf dem Schlachtfelde erheischt. Für uns ist die kriegschirurgische Wirkung die Hauptsache. Sie steht mit der taktischen allerdings insoferne in Beziehung, als aus ihr gefolgert werden kann, welches Caliber, Gewicht und welche lebendige Kraft, respective Geschwindigkeit der Füllkugeln nöthig ist, um kampfunfähig zu machen."

Schließlich skizziert der Verfasser die Anlage der Versuche — welche im Jahre 1897 gemeinschaftlich mit Herrn Oberst A. Roth, Chef der Artillerie-Versuchsstation Thun vorgenommen wurden — indem er bekannt gibt, dass zuerst im allgemeinen die Wirkung der Shrapnel-Füllkugeln durch Schießen auf 1.500, 2.100 und 2.700*m* Distanz studiert und sodann diese Wirkung durch eine Reihe von Schüssen auf 1.500, 2.000, 2.500 und 3.000*m* controliert wurde, zu dem Zwecke, um zu ermitteln, bei welcher Sprenghöhe und bei welchem Spreng-Intervall die betreffenden Verletzungen entstanden waren. Hiebei dienten Lehmklötze, Weichtheile und Knochenpräparate, ein Pferd, das zuerst von einigen Schüssen lebend (im chloroformierten Zustande!) und von den anderen todt getroffen wurde, als Zielobjecte. In einer dritten Serie wurden die Rundkugeln (Füllkugeln) aus einem Gewehre mit Geschwindigkeiten von 400, 300, 200, 100 und 50*m* in einer Secunde verwendet. Besonders hervorgehoben wird, dass die Resultate mit reducierten Ladungen sich vollkommen decken mit jenen in wirklichen Schussdistanzen erhaltenen, und dass kein nennenswerter Unterschied besteht, ob die Verletzung am todten oder lebenden Gewebe zustande kam.

Allen Versuchsresultaten wurde vergleichsweise auch die Wirkung des schweizerischen Gewehres M. 1889 gegenübergestellt. Die Wirkung des Shrapnels der schweizerischen 12*cm* Kanone auf Positionslafette — welche dieselben Füllkugeln enthält wie das 8·4*cm* Shrapnel — wird stellenweise flüchtig berührt.

Der I. Abschnitt — „Ballistik" — behandelt die Construction, die Flugbahn und den Streukegel des Shrapnels, an der Hand der Verhältnisse beim schweizerischen 8·4*cm* Shrapnel, in sehr anschaulicher Weise. Besonders interessant ist der Nachweis verschiedener Füllkugel-Geschwindigkeiten im selben Querschnitt des Streukegels durch Schießversuche gegen Lehm, und der Vergleich mit den beobachteten Weichtheilschüssen.

Der Vergleich der verschiedenen Forderungen für die Minimal-Arbeitsleistung der Füllkugeln in Deutschland, Frankreich und Russland veranlassen den Verfasser auf Grund seiner Versuche zu folgender, sehr bemerkenswerter Äußerung:

„Es ist ganz unrichtig, für die Kampfunfähigkeit ein ganz bestimmtes Maß von lebendiger Kraft der Füllkugeln zu verlangen, wir müssen uns hierbei vielmehr an zwei Componenten derselben halten und das ist die Geschwindigkeit und die Form, respective der Caliber. Wir müssen mit einer Füllkugel eine gewisse Menge Gewebe im getroffenen Körper zerstören, um denselben kampfunfähig zu machen. Die Gewebsäule darf nicht zu dünn werden, sonst wird in den Weichtheilen, besonders der Extremitäten, ja selbst in gewissen Lungenpartien, keine derartige Zerstörung mehr bewirkt, dass der Getroffene kampfunfähig wird. Die Kriege haben das bewiesen; der Caliber darf nicht zu sehr herabgesetzt werden. Dazu gehört dann noch eine gewisse

Geschwindigkeit des Geschosses, welche den Widerstand des getroffenen Gewebes überwindet. Wir sprechen beim Bemessen der Leistung des Geschosses für Kampfunfähigkeit besser von der Geschwindigkeit und dem Caliber, als von der lebendigen Kraft; denn der eine Component derselben, das Gewicht, kommt nicht so sehr in Betracht. Wir werden später zeigen, dass eine Kugel mit geringerer lebendiger Kraft, aber größerem Caliber, besser kampfunfähig machen kann, als eine solche mit größerer Energie und kleinerem Caliber. Wir werden auch sehen, dass zwei Kugeln von derselben Geschwindigkeit, aber sehr verschiedenem Gewichte, in demselben Gewebe beide eine Wirkung haben, welche außer Gefecht setzt, nur darf der Caliber nicht unter ein gewisses Maß sinken."

Im II. Abschnitte — „Die Umsetzung der lebendigen Kraft bei den Füllkugeln des Shrapnels" — wird an einer Reihe von Versuchsdaten, welche unter verschiedenen Verhältnissen gewonnen wurden, gezeigt, wie verschieden die lebendige Kraft von Geschossen aufgezehrt werden kann, je nachdem ein mehr oder minder großer Theil derselben auf Deformierung oder Erwärmung verbraucht wird. Die Versuche zur Darstellung der hydraulischen Pressung (hydrodynamischer Druck) sind sehr zweckmäßig gewählt; die Ergebnisse derselben führen den Verfasser zu dem Schlusse, dass bei gleichen Aggregat-Zuständen des Zieles und gleicher lebendiger Kraft die Füllkugel vermöge ihrer größeren Angriffsfläche eine stärkere hydraulische Pressung ausübt, als das Gewehrgeschoss.

Der III. Abschnitt — „Die Wirkung der Füllkugel im Organismus" — enthält eine Fülle von Versuchsresultaten und daraus gezogenen Schlussfolgerungen, indem die durch Füllkugeln unter verschiedenen Verhältnissen erhaltenen Verletzungen der Haut, der Muskeln, der Gefäße, einiger specieller Organe (Gehirn, Lungen, Verdauungscanal, Leber, Niere, Blase) und des Knochengerüstes — immer im Vergleiche zur Wirkung des Gewehrprojectiles — klargestellt werden. Aus diesen Resultaten verdient besonders der Umstand hervorgehoben zu werden, dass sogar die 12·5*g* schwere Füllkugel mit 50*m* Geschwindigkeit unter Umständen selbst eine schwere Verletzung hervorrufen kann; dann der Ausspruch: „die Wirkung ist somit nach den Geschwindigkeiten, bezw. an den verschiedenen Punkten der Streukegel eine verschiedene, immer aber viel größere als durch das Infanteriegeschoss".

Im IV. Abschnitt — „Die Bedeutung der Verletzungen durch Artillerie-Geschosse für die Taktik und Kriegs-Chirurgie" — wird, nach einer flüchtigen Skizzierung der geänderten Verhältnisse infolge des kleincalibrigen Gewehres und deren Bedeutung für den Sanitäts-Dienst, die Nothwendigkeit betont, ähnliche Untersuchungen rücksichtlich der geänderten Artillerie-Wirkung anzustellen.

Der Verfasser erkennt sehr richtig die Nothwendigkeit der Beantwortung von Fragen an, welche der Taktiker über den Wirkungsbereich des Shrapnelschusses, der Techniker bezüglich der Größe der Füllkugel stellen könnte, gleichwie der Sanitäts-Officier (Militär-Arzt) überdies über Art und Bedeutung der Verletzungen durch Artillerie-Geschosse unterrichtet sein muss, um einerseits über die Behandlung der voraussichtlich zu erwartenden Verwundungen im reinen zu sein, und anderseits um aus dem Wirkungbereiche und der Art

der Wirkung des Shrapnelschusses die Schlussfolgerungen bezüglich Anlage der Verbandplätze ziehen zu können.

Die Beantwortung dieser Fragen erfolgt in fast erschöpfender Weise in drei Abtheilungen.

Die 1. Abtheilung — „Taktische Bedeutung" — sollte eigentlich „Taktisch-technische Bedeutung" betitelt sein und ist besonders für den Artilleristen, bezw. den Artillerie-Techniker interessant. Überraschend ist das Ergebnis der Untersuchungen bezüglich der Wirkungen der Füllkugeln im Vergleiche zu jenen der Gewehrgeschosse auf Pferde, bezw. auf attaquierende Cavallerie. Oberst Bircher kommt zu dem Schlusse, dass die „Infanterie niemals eine solche Wirkung gegen angreifende Reiterei entfalten kann, wie ruhig schießende Artillerie". In diesem Capitel wird auch der Frage näher getreten, ob es möglich ist, den Caliber der Füllkugel zu Gunsten der Zahl derselben zu vermindern. Auf Grund von Versuchen, welche mit 10·4*mm* Füllkugeln (mit dem Vetterli-Gewehre) angestellt wurden, und deren erschöpfende Durchführung er den Technikern überlässt, hält er die Verminderung des Calibers für zulässig, indem er für die 10·4*mm* Füllkugel von 7·185*g* Gewicht 100*m* Geschwindigkeit fordert, um den menschlichen Körper kampfunfähig zu machen.

Resumierend schließt er dieses Capitel mit folgenden Sätzen:

„1. In den Schussdistanzen von 1.500 bis 3.000*m* enthält der größere Theil des Streukegels des 8·4*cm* Shrapnels kampfunfähig machende Kugeln. Beinahe bis in die Mitte finden sich Doppeltreffer [1]).

Dasselbe gilt für das Geschütz von 12·0*cm* in Distanzen von 2.300 bis 4.600*m*.

„2. Die Wirkung des Streukegels des Shrapnels auf angreifende Reiterei, richtige Tempierung vorausgesetzt, ist eine viel mehr verheerende, als durch die Geschossgarbe der Infanterie.

„3. Die Herabsetzung des Calibers mit Vermehrung der Kugeln verkürzt den wirksamen Theil des Streukegels. Ob diese Verminderung der Tiefenwirkung durch die größere Treff-Intensität aufgewogen wird, muss an der Hand von Versuchen eruiert werden.

„4. Um sicher kampfunfähig zu machen, muss das Geschoss eine Geschwindigkeit von 100*m* in der Secunde haben und eine Angriffsfläche von etwa 85*mm*^{2}. Der Caliber darf also jedenfalls nicht unter 10*mm* heruntergehen."

Die 2. Abtheilung — „Kriegschirurgische Bedeutung" — wird mit dem Berichte über die, durch Shrapnel-Füllkugeln in der Nähe des Schießplatzes Thun zufällig verletzten zwei Menschen eingeleitet. Anschließend daran werden Schlüsse gezogen auf die, in einem zukünftigen Kriege zu erwartende Procentzahl Treffer in den Hauptkörpertheilen, und die hiebei zu gewärtigenden Verhältnisse bezüglich Diagnose und Prognose der Verletzungen berührt; für erstere erwartet der Verfasser meist günstigere, für letztere ungünstigere Verhältnisse. An der Hand eines supponierten Angriffsgefechtes erörtert Oberst Bircher die Organisation des Sanitäts-Dienstes mit Rücksicht auf

[1]) Damit ist gemeint, dass eine Füllkugel zwei hintereinander befindliche Menschen kampfunfähig machen kann.

die Artillerie-Wirkung, u. zw. sowohl für den Angreifer wie auch für den Vertheidiger. Für den Angreifer verlangt er auf Grund seiner Versuche und des wahrscheinlichen Gefechtsverlaufes die Beigabe kleiner, beweglicher Sanitäts-Sectionen an jede Cavallerie-Brigade und an jedes Artillerie-Regiment, wozu er die Ausrüstung mit Fahrrädern, die zu Transportskarren für Verwundete umgewandelt werden können, anregt.

Die 3. Abtheilung — „Die Deckungsverhältnisse gegenüber dem Artillerie-Feuer" — behandelt die Deckungen und ihr Verhältnis zur Ausübung des Sanitäts-Dienstes im Felde.

Nach kurzer Würdigung der verschiedenen Deckungsmittel (Erde, Schnee, Mauern, Bäume etc.), wobei zwischen Deckungen für die Feuerlinie und jene für Reserven und Verbandplätze unterschieden wird, indem für erstere hauptsächlich „Zielfeuer", für letztere zumeist „Fehlfeuer" in Betracht kommt, wird der Einfluss des Artillerie-Feuers im Vergleich zum Infanterie-Feuer auf die gedeckten Räume und Anlageorte für Verbandplätze in einer, besonders für den Truppenarzt berechneten Weise besprochen; die hiebei in Betracht kommenden, ballistischen Verhältnisse sind in allgemein verständlicher Form erklärt.

Bei Würdigung der Gestaltung des Geländes kommt der Verfasser zur Überzeugung, dass gegen Shrapnelfeuer viel seltener gedeckte Räume gefunden werden können, als gegen Gewehrfeuer, besonders im Hügel- oder Flachland, wo die Hauptschlachten sich abspielen. Einige Gefechte und Schlachten des deutsch-französischen Krieges werden zum Theile an der Hand von Terrainskizzen im Detail besprochen, soweit sie für den Sanitäts-Dienst von Belang sind. Sodann folgen ähnliche Auseinandersetzungen bei supponierten Gefechtslagen im Schweizer Terrain.

Zum Schluss betont der Verfasser — trotz der Überzeugung, dass gegen das Shrapnelfeuer viel seltener ausreichende Deckung in einer Entfernung zu finden ist, in welcher gegen Infanterie-Feuer genügend Schutz vorhanden ist — das Festhalten an dem bisherigen Grundsatz für die Anlage der Verbandplätze: 500 bis 1.000*m* von der Hauptfeuerstellung der Infanterie. Um jedoch der Wirkung des Artillerie-Feuers entzogen zu sein, empfiehlt es sich, die Verbandplätze entweder debordierend von den Batterien oder in Lücken anzulegen.

Der dem Buche beigegebene Atlas, welcher auf 32 Tafeln in 182 Figuren und 4 Terrainskizzen die besprochenen ballistischen Verhältnisse und Schusswirkungen in zumeist tadelloser Weise zur Anschauung bringt, bildet die nothwendige Ergänzung des Werkes und wird besonders in militär-ärztlichen Kreisen umso willkommener sein, als eine ähnliche Publication über die Wirkung des heutigen Shrapnelschusses meines Wissens noch nicht besteht. Aber nicht nur dem Militär-Arzte, auch dem Artillerie-Techniker kann das Studium des Werkes nicht warm genug empfohlen werden, da sich vielleicht mancher der letzteren bewogen fühlen dürfte, seine bisherigen Anschauungen über die Wirkung der Shrapnel-Füllkugeln in gewisser Hinsicht abzuändern.

Hauptmann Weigner.

***Aide-mémoire de l'officier de marine**, de Edouard Durassier, Chef de bureau au Ministère de la Marine, continué par Charles Valentino, ancien officier de marine, Chef de bureau au Ministère de la Marine. 12e année. Paris 1899. Henri Charles Lavauzelle, éditeur militaire, 118, Boulevard Saint-Germain, Rue Danton, 10.*

Der *Aide-mémoire*, dessen vorliegender 12. Jahrgang mit Rücksicht auf die im Vorjahre stattgefundenen Neuerungen auf dem Gebiete des Seewesens ergänzt und berichtigt ist, bietet im allgemeinen denselben Inhalt, wie der Almanach unserer Kriegs-Marine. Es sollen daher auch nur einige Unterschiede in der Abfassung dieser beiden Taschenbücher hervorgehoben werden.

Behufs rascher Orientierung muss es allen, welche die Entwickelung der Kriegs-Marine in den verschiedenen Staaten verfolgen, sehr erwünscht sein, dass die Veränderungen im Kriegs-Flotten-Material, welche sich im letzten Jahre ergeben haben, nicht bloß in den einzelnen Theilen des Buches durchgeführt, sondern in einer eigenen Übersicht zusammengestellt sind. Eine solche Übersicht enthält der *Aide-mémoire* unter dem Titel „*Principaux mouvements des marines en 1898*".

Im Marine-Almanach sind die wichtigsten Kriegsschiffe der Seestaaten durch Skizzen dargestellt, welche die Angaben der Flottenliste ergänzen und illustrieren; im *Aide-mémoire* hingegen ist der Flottenliste eine kurze Beschreibung der einzelnen Schiffstypen beigefügt. Obwohl die Panzerschiff-Skizzen ihrer außerordentlichen Anschaulichkeit und raschen Übersichtlichkeit wegen entschieden den Vorzug vor jeder Beschreibung verdienen, so mag an dieser Stelle doch der Wunsch ausgesprochen werden, es möge auch in den Marine-Almanach eine kurze, zutreffende Charakteristik der hauptsächlichsten, den Panzerschiffs-Bau repräsentierenden Schiffstypen aufgenommen werden. Nicht zu dem Zwecke, um eingehende Angaben über die einzelnen Schiffe zu bringen, sondern um allgemein über die principielle Baueinrichtung und Panzerung des Kriegs-Flotten-Materials zu orientieren.

Nebst den Angaben über die Kriegsschiffe und deren Artillerie enthält der *Aide-mémoire* auch eine Beschreibung der in den verschiedenen Seestaaten eingeführten Torpedos und Seeminen, eine kurze Schilderung des Angriffes mit Torpedos und der zur Vertheidigung und zum Schutze gegen Torpedos und Seeminen angewendeten Mittel.

Schließlich sind noch zwei Tabellen erwähnenswert, welche zur Distanzbestimmung auf dem Meere dienen und deren Anwendung im Principe folgende ist:

Von einem möglichst hoch gelegenen Punkte des eigenen Schiffes, dessen Höhe H ist, wird der Winkel A zwischen der Kimm und der Wasserlinie des Zieles und zugleich auch der Gesichtswinkel a gemessen, unter welchem die Zielhöhe von der Wasserlinie bis zu einem markanten Punkte, z. B. bis zum höchsten Mastkorbe, erscheint. Auf Grund des Winkels A und der Höhe H wird zunächst nach der einen Tabelle die Distanz D des Zieles bestimmt und hierauf dieser Distanz entsprechend aus der zweiten Tabelle die Zielhöhe h entnommen, welche dem Gesichtswinkel a zugehört. Alle folgenden Distanzermittlungen auf dasselbe Ziel geschehen dann auf Grund der bestimmten Zielhöhe h und erfordern daher nur das Messen des Winkels a.

Hauptmann Adolf Ludwig.

Eingelaufene Bücher.

Dienst-Reglement, I. Theil, für das k. und k. Heer. Applicatorisch bearbeitet von Oberstlieutenant Uhle. Wien, Leipzig 1899. Wilhelm Braumüller, k. und k. Hof- und Universitätsbuchhändler.

Die Vertheidigung von Küstenbefestigungen und der angrenzenden offenen Küsten. Von Sigmund Mielichhofer, k. und k. Hauptmann im Festungs-Artillerie-Regimente Nr. 5. Mit 9 Text-Abbildungen. Wien und Leipzig 1899. Wilhelm Braumüller, k. und k. Hof- und Universitäts-Buchhändler.

„Le fortifications d'anvers en 1899 et la grande coupure de l'escaut". Par le Lieutenant-General Wauwermans. Bruxelles 1899. Librairie Falk Fils, rue du parchemin 15—17.

Untersuchungen über die Vibration des Gewehrlaufes von C. Cranz und K. R. Koch. I. Schwingungen in verticaler Ebene bei horizontal gehaltenem Gewehre. *A.* Gewehre vom Typus des Mauser-Gewehres M. 71 (mit 6 Tafeln).

Die Zünder der preußischen Artillerie in diesem Jahrhundert bis zur Einführung der Brisanzmunition nach ihrer historischen Entwickelung. Mit 29 Blatt Zeichnungen. Bearbeitet und mit Genehmigung des königlichen Kriegs-Ministeriums herausgegeben von Abendroth, Feuerwerks-Hauptmann beim Stabe des Fußartillerie-Regiments von Dieskau (Schlesisches) Nr. 6. Neisse 1899. Josef Graveurs Verlag. (Gustav Neumann.)

Schnellfeuer-Feldkanonen. Von R. Wille, Generalmajor z. D. Erster Theil. 103 Bilder auf 7 Tafeln und im Text. Berlin 1899. Verlag von R. Eisenschmidt. Verlag für Militärwissenschaften. Im Armee- und Marinehaus.

t

ge
n,
ne

nd
r-
e-
en
en

e-
e-
r-
n-

ne
er
en

le
ig

ti-
an

ter
ion

Die beständige Befestigung und der Festungskrieg.

Von

Ernst Freiherr v. Leithner,

k. und k. Oberst im Geniestabe.

(Mit ausdrücklicher Genehmigung des Herrn Verfassers hier zum Abdrucke[1]) gebracht alle Rechte vorbehalten.)

I. Hauptstück.

Die beständige Befestigung.

(Hiezu die Tafeln 26 bis 29.)

Der Wert und die Aufgaben beständiger Befestigungen.

Gleichwie jede Art von Fortification hat auch die beständige Befestigung den Zweck, die Vertheidigung eines Punktes zu erleichtern, d. h. örtlich den erfolgreichen Kampf einer Minderzahl gegen eine Mehrzahl zu ermöglichen.

Während die Feldbefestigung hiebei nur den zeitlichen Widerstand gegen einen, mit den Mitteln der Feldarmee und ohne langwierige Vorbereitungen geführten Angriff in Betracht zieht, soll die permanente Befestigung dem Gegner einen derartig raschen Vorgang unbedingt verwehren und denselben zu einem zeitraubenden und umständlichen Angriffsverfahren — mit Heranziehung besonderer Kampfmittel — zwingen.

Um dieses Ziel erreichen zu können, muss man permanente Befestigungen so stark halten, dass sich ihre Elemente gegen eine Beschießung aus den, die Armee im Felde begleitenden Geschützen widerstandsfähig genug erweisen, und dass sie nach derselben noch sturmsicher erscheinen.

Aber auch dem Auftreten von schweren Geschützen soll eine permanente Befestigung zeitlich gewachsen sein, d. h. sie soll in ihrer Armierung und Ausgestaltung auch die Kraft finden, sich mit diesen in einen länger währenden Kampf einlassen zu können.

Bei alledem darf jedoch die beständige Befestigung nicht zu viele lebende Kräfte binden, weil sonst ihr Wert negativ und ihre derartig uneingeschränkte Anwendung geradezu schädlich wird.

Dies ist ein deutlicher Hinweis darauf, dass beständige Befestigungen einerseits nur nach reiflicher Erwägung, ausschließlich nur an

[1]) Als III. Band, „Neueste Anschauungen", des im Jahre 1894 unter demselben Titel erschienenen Werkes vor kurzem herausgegeben; durch die Redaction der „Mittheilungen", Wien, VI., Getreidemarkt 9, zu beziehen.

solchen Punkten anzulegen sind, welche bei einer wahrscheinlichen Kriegslage thatsächlich einen bedeutenden Wert besitzen, so dass sie vom Gegner nicht vollständig unbeachtet beiseite liegen gelassen werden können, und dass man anderseits bei ihrer Organisation und Ausgestaltung mit den Vertheidigungsmitteln, soweit selbe unbelebt sind, nicht sparen darf, um desto mehr mit der lebendigen Kraft haushalten zu können. Also „wenige, aber starke Fortificationen" bleibt der richtige Grundsatz für die Reichsbefestigung.

Wenn aber die Punkte für Befestigungsanlagen richtig fürgewählt sind, und wenn deren Ausgestaltung entsprechend kräftig durchgeführt wurde, dann ist der Wert der beständigen Befestigungen nicht zu bezweifeln, da sie der operierenden Armee in gewissen Schwächemomenten (Aufmarsch, Übersetzen strategischer Barrieren, Rückzug, erneuerter Übergang zur Offensive etc.) von großem Nutzen sein können.

Weil aber die Aufgaben der Fortification so vielseitig sind, und weil sich auf jedem Kriegstheater auch viele Punkte vorfinden, welche für die Ausstattung mit Befestigungen in Frage kommen können, bleibt die Auswahl dieser Punkte stets das schwerste und wichtigste Problem, indem hier allerhand Rücksichten mitspielen.

Um der gebotenen Ökonomie Rechnung zu tragen, sollen sonach nur solche Punkte fürgewählt werden, deren Befestigung zur gleichzeitigen Lösung mehrerer Aufgaben beiträgt, oder solche, wo durch die Natur der Verhältnisse, selbst bei Anwendung geringer Mittel, verhältnismäßig viel — wenn auch nur in einer Hinsicht — erzielt werden kann. Der erstere Fall kommt hauptsächlich bei der Schaffung von Gürtelfestungen, der zweite bei der Anlage von Sperren zur Geltung.

Die Schöpfung von permanenten Gürtelplätzen ist nämlich derzeit mit so bedeutenden Auslagen verbunden, dieselben erfordern infolge ihrer Ausdehnung selbst bei zweckentsprechender Organisation einen solchen Aufwand von Besatzungen, dass ihre Anlage, einzig nur im Hinblick auf einen engbegrenzten, einseitigen Zweck selten gerechtfertigt sein dürfte.

Dagegen lässt sich die Aufgabe der Sperrung von, selbst außerordentlich wichtigen, Communicationen wie z. B. Hochgebirgsstraßen, häufig in sehr vollkommener Weise bei Anwendung beschränkter Mittel und bei Einstellen von nur schwachen Besatzungskräften erreichen.

Gürtelfestungen haben im allgemeinen zur Aufgabe die Festhaltung des Punktes

a im Hinblicke auf seine politische Wichtigkeit;

b als Depotplatz für die operierende Armee;

c) als wichtiger Sammel- und Entwicklungs-Raum bei Forcierung eines gewaltigen Hindernisses, u. zw. zumeist als Brückenkopf an einem bedeutenden Flusse, während der andere Fall, als Communications-Knoten am Ausgangspunkte von Gebirgs-Defileen, nur selten für sich allein dasteht, sondern meist wegen Vorhandensein eines Thalgewässers mit der Aufgabe des Brückenkopfes zusammenfällt.

Das Vorkommen einer reinen Lagerfestung, welche keinem der obigen Zwecke dient, sondern nur dazu bestimmt ist, einer geschlagenen — oder überhaupt der Sammlung bedürftigen — Armee als vorübergehender, gesicherter Aufenthalt zu dienen, soll gar nicht besprochen werden, weil es sich entweder mit einem der oben angeführten Fälle decken muss, oder aber auf einer unrichtigen Voraussetzung beruht.

Zu *a*) Politisch wichtige Punkte (Reichshauptstadt).

Die Festhaltung von geographischen Punkten ihrer politischen Wichtigkeit halber findet sich in erster Linie bei der Befestigung von Reichshauptstädten vor, wobei unter diesem Namen nicht gerade der Sitz der Central-Landes-Regierung verstanden werden muss, weil diese nicht immer dort zu finden ist, wo sich der national oder wirtschaftlich wichtigste Punkt des Reiches befindet.

Nicht immer werden derartige Landes-Metropolen befestigt, weil man häufig vor den großen Kosten, welche die Anlage solcher ausgedehnter Gürtelplätze erfordert, zurückschreckt und auch befürchtet, dass diese Maßregel mit den hiedurch bedingten Servituten (Bauverbots-Rayon) die commercielle Entwicklung der Stadt und ihrer Bannmeile behindert.

Am häufigsten findet sich die Befestigung der Reichshauptstadt bei stark centralisierten Staaten vor, bei welchen mit dem Fall derselben auch der Widerstand des Landes gebrochen erscheint (Paris), oder aber bei kleineren Staaten (Rumänien, Dänemark, Belgien, Holland), wo man hiedurch der Armee in dem bedeutendsten und ressourcenreichsten Orte des Reiches eine Zufluchtsstätte schaffen will, wo sie bis zum Eintritt günstigerer politischer Verhältnisse zum Ausharren befähigt wird.

Der Natur der Sachlage nach haben solche Plätze meist eine besonders große Ausdehnung und verdienen in erster Linie den Namen „Lagerfestungen“, weil sie thatsächlich zur Aufnahme und Erhaltung einer ganzen Armee eingerichtet sein müssen.

Bei kleinen Staaten, welche im Kampfe mit einem bedeutend überlegenen Gegner nur auf das Zuwarten bis zum Eintreffen einer

äußeren Unterstützung angewiesen sind, kann eine derartige, auf jede Initiative verzichtende Kriegsführung am ehesten gerechtfertigt sein, während sonst die Taktik des „Sich-Einschließen-Lassen" ganzer Armeen zur geplanten Verlängerung des Widerstandes geradezu verdammenswert erscheint und auch nur mehr in den Werken des Generals Brialmont vertheidigt wird.

Es ist nämlich zweifellos unrichtig zu glauben, dass hiedurch beim Gegner bedeutend stärkere Kräfte gebunden werden müssen; die Kriegsgeschichte des Jahres 1870—1871 hat ja den Beweis erbracht, dass der Einschließende durchaus nicht immer stärker als der Eingeschlossene zu sein braucht.

Vielmehr hängen diese Zahlenverhältnisse von dem Werte der beiderseitigen Truppen, von der Beschaffenheit des Umterrains und von der ganzen Lage des Platzes ab, so dass sie sich in einer allgemeinen Besprechung nicht behandeln lassen.

Damit soll aber der Grundsatz der Befestigung von Reichshauptstädten selbst großer Staaten keineswegs angegriffen werden, weil diese auch in anderer Art auszunützen ist, z. B. als Brückenkopf oder Manövrier-Pivot, was durchaus nicht bedingt, dass sich die Hauptarmee darin einschließen lasse; die Vertheidigung der Hauptstadt kann man auch secundären Kräften überlassen. Immer wird aber der Fall der Metropole, selbst in wenig centralisierten Staaten, nicht nur einen empfindlichen Verlust an Ressourcen, sondern geradezu eine moralische Depression erzeugen.

Bei rein militärisch-fortificatorischer Auffassung fällt übrigens die Befestigung von Reichshauptstädten mit dem Begriff eines Haupt-Depotplatzes an der Central-Basis zusammen; in der weitaus überwiegenden Zahl der Fälle wird eine derartige Lagerfestung entweder einen doppelten Brückenkopf oder einen befestigten Hafen bilden, da sich große Communications-Knoten zumeist nur an bedeutenden Flüssen oder an Meeresbuchten vorfinden.

Abgesehen von dem, durch die Ausdehnung des Stadtkernes bedingten, größeren Umfange werden sich die Befestigungs-Anlagen von Reichshauptstädten kaum von denen anderer Gürtelplätze unterscheiden.

Zu *b*) Depotplätze.

Die Nothwendigkeit von befestigten Depotplätzen im Aufmarschraume oder an irgend einer Zwischenbasis im Landes-Innern wird von mancher Seite mit Rücksicht auf das hoch entwickelte, moderne Communications-Wesen geleugnet, indem man darauf hinweist, dass die

Bedürfnisse einer Armee einfacher unmittelbar aus dem Landes-Innern nachzuschieben wären.

Zweifellos erscheint die Anlage eines gut entwickelten Bahnnetzes zwischen Aufmarschraum und Hinterland die erste und wichtigste Bedingung für die rasche und anstandslose Durchführung des Aufmarsches einer Armee. Ist es aber gerechtfertigt, dass deshalb die Aufstapelung eines Reserve-Vorrathes von allerlei Armee-Bedürfnissen entfällt? Oder erscheint es nicht besser, auch in dieser Hinsicht vorzudenken?

Bei ruhiger Erwägung muss sich wohl jedermann dazu bekehren, und die Anlage solcher Stapelplätze als sehr vortheilhaft ansehen.

Der Aufmarsch einer modernen, großen Armee, bei dem immerwährenden Bestreben, dem Gegner hiemit zuvorzukommen, ist geeignet, ein noch so gut entwickeltes Bahnnetz vollauf auszunützen, wenn auch während dieser Zeit von jeder Heranziehung von Reserve-Vorräthen abgesehen wird.

Schon aus diesem Grunde erscheint es zweckmäßig, solche Vorräthe schon vor Beginn des Aufmarsches in den fraglichen Raum aufzustapeln.

Auch lässt sich eine solche Maßregel frühzeitig viel eher durchführen, ohne dem Gegner aufzufallen, ist also selbst bei einer zuwartenden Politik möglich, die dem anderen Theile die Kriegserklärung überlassen will.

Abgesehen von alledem muss aber vom Zeitpunkte der Kriegserklärung an auch damit gerechnet werden, dass der Gegner gewaltsam Communications-Unterbrechungen vornimmt, die den eigenen Nachschub im hohen Grade beeinträchtigen und sogar dessen regelmäßige Abwicklung stören können, wodurch Stockungen entstehen, die nur durch aufgestellte Reserve-Vorräthe auszugleichen sind.

Diese Einflüsse werden sich natürlich, je nach Configuration und Beschaffenheit des Aufmarschraumes und seiner Verbindungen mit dem Hinterlande, im verschiedenen Grade fühlbar machen; die Nothwendigkeit und Wichtigkeit von Depotplätzen hängt dann unmittelbar von der besonderen Lage des Aufmarschraumes und seiner Verbindungen zum Hinterlande ab. Ist beispielsweise der Aufmarschraum durch ein Gebirge vom Hinterlande getrennt, über welches die Bahnen mit leicht zu unterbrechenden Tunnels oder Viaducten führen, und sind dessen Verbindungen von der feindlichen Seite rasch zu erreichen, so werden solche Stapelplätze wichtiger sein, als unter anderen, günstigeren Verhältnissen.

Die moderne Waffenwirkung erfordert nun leider, dass selbst so einfache Depotplätze, sollen sie der feindlichen Einwirkung entzogen

sein, zu Gürtelfestungen ausgestaltet werden müssen, da gerade bei diesen die Sicherung des Kernes gegen eine Beschießung unbedingt geboten erscheint, indem eben dort die Vorräthe aufgestapelt werden.

Die wichtigste Frage bleibt hiebei die Bestimmung der Ausdehnung des Gürtels, da dieser sowohl aus ökonomischen, wie auch aus taktischen Gründen nicht eng genug gemacht werden kann.

In dieser Hinsicht muss vor allem die mögliche feindliche Einwirkung erwogen werden.

Soll der Depotplatz nur während des Aufmarsches oder der ersten Anfänge des Krieges seine Dienste leisten, wo der Gegner nicht imstande ist, vor der fraglichen Festung mit schwerem Geschütze zu erscheinen, so braucht man nur die Schussweiten der bei der Armee im Felde vorhandenen Geschütze in Rechnung zu ziehen, was eine bedeutende Einschränkung des Gürtelhalbmessers zulässt.

Soll jedoch der Platz während des ganzen Feldzuges Dienste leisten, und der Armee unbedingt, auch im Falle eines Rückschlages, erhalten bleiben, dann müssen die weittragenden Belagerungsgeschütze des Gegners in Rücksicht gezogen werden.

Sowohl in dem einen, wie auch in dem anderen Falle wird man jedoch an der Gürtelausdehnung sparen können, wenn die Wahl der Depoträume in der Festung selbst richtig erfolgt.

In dieser Hinsicht kann man zwei einander entgegenstehende Anordnungen zur Lagerung der Vorräthe anwenden; u. zw. entweder die der vollständigen Decentralisierung, z. B. längs einer Ringbahn um den Stadtkern, oder die einer vollkommenen Centralisierung aller Depots an einer besonders geschützten Stelle des Platzes.

Welche der beiden Methoden die richtigere ist, wird natürlich von örtlichen Verhältnissen (Bodenbedeckung und Relief) abhängen.

Bei der erstgenannten Art der Anlage bietet man dem Gegner nur kleine, zerstreute Ziele, wodurch der Gürtelhalbmesser im ganzen Umfange eine kleine Herabsetzung erfahren kann; während bei der zweitgenannten Anordnung der Gürtelumfang in jener Richtung, wo es der Schutz des Depotraumes erfordert, weiter, an den übrigen Seiten enger gehalten werden kann.

Vom Standpunkte der eigenen Manipulation und Verwaltung ist wohl die Centralisierung vorzuziehen, doch darf dies nicht als entscheidend angesehen werden.

Endlich ist nicht zu vergessen, dass die Bestimmung des Gürtelzuges durchaus nicht allein von der Schussweite der feindlichen Geschütze und von ihren möglichen Aufstellungen abhängt, sondern dass

der Gürtel auch stets eine gute Kampfstellung zur Abweisung feindlicher Angriffe bilden muss; dieser Gesichtspunkt ist in der Praxis meist der entscheidende für die Wahl der Gürtelstellung.

Dass schließlich Depotplätze ebenso eines inneren Gürtels oder einer Kern- (Noyau-) Befestigung bedürfen, wie jede Gürtelfestung, ist an und für sich selbstverständlich, wobei naturgemäß die Lage der Depoträume innerhalb dieser Abschlusslinie fallen muss.

Hält man sich dies alles vor Augen, so wird es klar, dass sich moderne Depotplätze eigentlich von Lagerfestungen in ihrer Anlage grundsätzlich nicht unterscheiden.

Bedenkt man noch, dass große Depotplätze richtigerweise nur an bedeutenden Communications-Knoten angelegt werden sollen, da sie nur bei Vorhandensein von divergierenden Bahn- und Straßen-Bündeln für den Nachschub nach den eben erforderlichen Richtungen ausgenützt werden können, und überlegt man endlich, dass solche bedeutende Communications-Knoten meist mit Städtelagen an größeren Gewässern zusammenfallen, so folgt daraus von selbst, dass Depotfestungen auch zumeist als Brückenköpfe dienen können, oder richtiger, dass man solche Stapelplätze womöglich nur dort anlegt, wo sich im Interesse der eigenen Manövrier-Freiheit auch die Schaffung von doppelten, permanenten Brückenköpfen lohnt.

Zu *c*) Brückenköpfe.

Wichtige Communications-Knoten an bedeutenden Flussläufen werden in der Kriegführung stets eine Rolle spielen.

Wenn dies schon früher der Fall war, wo es noch keine Eisenbahnen gab, so gilt dies nunmehr im erhöhten Maße, da eine zerstörte Straßenbrücke viel leichter und rascher ersetzt werden kann, als eine Eisenbahnbrücke, deren provisorische Herstellung — selbst bei Vorhandensein entsprechender Hilfsmittel, z. B. Eiffel-Brücken-Material — stets mit größerem Zeitverlust und mit bedeutenden Reibungen verbunden ist.

Naturgemäß wachsen diese Reibungen mit der Größe des Hindernisses unverhältnismäßig an, wonach der Wert von Brückenköpfen mit der Bedeutung der Wasserlinie auch im ähnlichen Verhältnisse steigt.

Würde die Aufgabe von Gürtelfestungen als Brückenköpfe nur darin bestehen, die Brücken selbst der feindlichen Einwirkung zu entziehen, so könnte deren Ausdehnung wohl geringer als bei Lagerfestungen im allgemeinen gehalten werden, wie dies auch General Brialmont in seinem letzten Werke wiederholt betont.

Diese Anschauung lässt sich jedoch schwer vertheidigen, und hat höchstens Geltung bei Brückensicherungen für minder wichtige Communicationen an unbedeutenderen Gewässern, oder für solche, welche nicht bleibend — auf die ganze Dauer des Feldzuges — sondern nur vorübergehend gegen eine immerhin mögliche Einwirkung seitens der feindlichen Operations-Armee errichtet werden.

Soll jedoch ein Brückenkopf den ungestörten Übergang und die Entwicklung eines großen Heereskörpers angesichts des Gegners ermöglichen, dann muss dessen Ausdehnung so bemessen sein, dass sich für die, ihn benützende Armee auch die nöthigen gedeckten Räume zur Bereitstellung und zum Übergange in die Gefechts-Gruppierung vorfinden. Da der Übergang über bedeutende Hindernisse für eine Armee leicht mehr als einen Tag erfordert, so geht daraus schon hervor, dass ein solcher Brückenkopf nichts anderes als eine Lagerfestung ist, denn er muss eben den gesicherten Raum für die Lager einer Armee bieten.

Ebenso wenig gerechtfertigt erscheint die Unterscheidung Brialmonts bezüglich der Ausgestaltung der einzelnen Werke von Lagerfestungen und Brückenköpfen; nach seinen Anschauungen wären erstere gegen belagerungsmäßigen, letztere nur gegen gewaltsamen Angriff auszugestalten! Und warum? Kann denn ein Brückenkopf für eine wichtige Operationslinie über ein bedeutendes Hindernis für den Gegner nicht solchen Wert besitzen, dass er sein schwerstes Geschütz heranbringt, um sich seiner zu bemächtigen?

Ausgeschlossen ist dies nicht und wird möglicherweise noch eher stattfinden, als vor einer großen, volkreichen Lagerfestung (z. B. befestigten Hauptstadt), wo man sich vielleicht lieber zur Aushungerung, als zum Geschützangriff entschließt.

Aus allen diesen Erörterungen lässt sich folgern, dass bezüglich der fortificatorischen Anlage und Ausgestaltung eigentlich für alle Arten von Gürtelfestungen, sei deren Aufgabe die Sicherung eines politisch wichtigen Punktes oder eines Depot- (Stapel-) Platzes, oder die eines Brückenkopfes, ähnliche Gesetze gelten müssen, deren Anwendung in der Ausführung weniger von der Gattung des Platzes, als von dessen örtlichen Verhältnissen abhängt; wonach man in der Theorie einfach von Gürtelfestungen überhaupt sprechen kann.

Wie verschieden also sonst die Aufgaben von Gürtelfestungen sein können, so sollen diese in keinem Falle der Operations-Armee zu längerem Aufenthalte dienen, sondern von ihr nur gelegentlich zur Anlehnung, oder als Durchzugs-Station (zum Uferwechsel), mit einem

Worte, als Manövrier-Pivot benützt werden; nie und nimmer soll aber die Operations-Armee zur Besatzung des Gürtelplatzes herabsinken, es wäre denn, dass ihr überhaupt kein anderer Ausweg bleibt, um einer Katastrophe zu entgehen.

Dagegen bedarf jede Gürtelfestung ihrer eigenen Besatzung, welche in ihrer Zahl nach der größeren oder geringeren Bedrohung schwankt, und ab und zu auch durch abgetrennte Heereskörper der Operations-Armee verstärkt werden kann.

Unter ein gewisses Maß darf jedoch diese Besatzung nicht sinken, wenn eine Bedrohung des Platzes überhaupt möglich erscheint; diese geringste Kraft pflegt man die „Sicherheits-Besatzung" der Festung zu nennen.

Wenn auch diese Minimal-Besatzung zum großen Theile aus Formationen zweiter oder dritter Linie zusammengesetzt wird, so bleibt diese — durch den Platz an und für sich gebundene — Kraft immer ein Verlust für die entscheidende Hauptarmee; es soll daher das Streben stets dahin gehen, diesen Kraftverlust numerisch möglichst herabzudrücken, wozu schon die Anlage des Platzes und seine Ausgestaltung viel beitragen können.

Mit dieser Forderung berührt man den wundesten Punkt moderner Gürtelfestungen, welcher die Hauptursache der gegen selbe bestehenden Abneigung und auch deren größtes Schwächemoment bildet.

Ihr Hauptfehler ist eben die sehr große Ausdehnung, welche übermäßig große Kräfte zur Vertheidigung verlangt und das insbesondere, wenn die Festungen nicht entsprechend ausgestattet sind, wo sodann diese Schwäche der Anlage durch ein größeres Ausmaß an lebendiger Kraft wettgemacht werden muss.

Will man also diesen Hauptfehler möglichst vermeiden, so heißt es in erster Linie, in jedem einzelnen Falle die Ausdehnung des Gürtels möglichst herabzusetzen und die Ausgestaltung desselben derartig durchzuführen, dass die zur Vertheidigung unbedingt nöthigen Kampfräume auf das zulässig geringste Maß herabgedrückt werden, wozu nur die richtige Gruppierung, die kräftige Armierung und Ausstattung der einzelnen Werke beitragen kann.

Dies ist der richtigste Weg, um den Wert von Gürtelfestungen zu erhöhen, welcher nur dann anerkannt werden wird, wenn deren Festhaltung nicht zu große Kraftopfer verlangt.

Die Organisation von Gürtelfestungen.

Der Grundgedanke für die Anlage jeder Gürtelfestung besteht darin, „durch einen Gürtel vorgeschobener Werke einen bestimmten

inneren Raum der Festung — also deren Kern oder Noyau — der feindlichen Beschießung zu entziehen".

Vom militärischen Gesichtspunkte erscheint diese Idee nur so lange gerechtfertigt, als es sich darum handelt, solche Theile des Platzes vor Zerstörung zu schützen, welche entweder für die Armee oder die Erhaltung des Platzes selbst von Wichtigkeit sind, so z. B. bei Brückenköpfen die Brücken, bei Depotplätzen die Depots für die Operations-Armee, bei allen Festungen die eigenen, für die Vertheidigung nothwendigen Vorräthe, Unterkünfte u. dgl.

Durchaus ungerechtfertigt erscheint hingegen das Streben, die ganze Festungsstadt der Beschießung entziehen zu wollen, wie solches so häufig verlangt wird.

Mit demselben Rechte könnte man auch den Schutz aller Vororte und endlich der umliegenden Dörfer verlangen, wodurch sich der Gürtel ins Unendliche ausdehnen müsste.

Wie war es denn früher, als die Umfassung noch knapp an der Festungsstadt klebte und der Angreifer, sozusagen in einem Zuge, die Festungswerke und die Stadt bombardieren konnte?

Damals war ein Bombardement wohl viel empfindlicher als jetzt, weil es bei dem kleinen Umfang des Platzes ausgeschlossen war, irgendwohin auszuweichen oder sich der Wirkung zu entziehen, während jetzt die bedrohten oder schon beschossenen Stadttheile anstandslos geräumt werden können, wobei deren Einwohnerschaft im weiten, inneren Raume des Gürtels genug Plätze finden wird, wo sie vor den Wirkungen der Beschießung hinlänglich geschützt ist.

Damals sorgte man sich wenig um das Schicksal der Einwohnerschaft: heute braucht dies umsoweniger der Fall zu sein, weil das Räumen der Stadt viel eher möglich erscheint, indem die Flüchtenden nun nicht mehr eine Niedermetzlung oder die Gefangennahme zu befürchten haben, wie etwa in den Türkenkriegen.

Man wird wohl dagegen einwenden, dass sich die Geschosswirkung gegen früher außerordentlich gesteigert hat, und dass sonach ein modernes Bombardement weitaus schrecklicher ausfallen müsse, als ein solches vor 50 oder 100 Jahren. Das kann wohl ohneweiters zugegeben werden; aber die Räume, welche dem Vertheidiger zur Verfügung stehen, haben auch in ähnlichem Verhältnisse zugenommen und ein alles umfassendes Bombardement würde dem Angreifer so viel Munition kosten, dass er mit dem Nachschub oder selbst mit der Erzeugung von solcher sicherlich nicht aufkommen könnte.

Vollends unwahrscheinlich bleibt es jedoch, dass ein Angreifer solche Festungstheile bombardiert, in welche er keinen Einblick hat, da eine solche Beschießung ohne Beobachtung wohl nur Munitions-Verschwendung wäre.

Auch hier könnte man vielleicht erwidern, dass seit der Anwendung von Luftballons solche uneingesehene Räume nicht mehr bestehen; doch wäre diese Behauptung falsch, denn eine Schussbeobachtung aus dem Ballon auf mehr wie 6 bis 8*km* ist kaum denkbar; da sich aber der Ballon nicht gut näher als 3 bis 4*km* vom Gürtel aufstellen kann, so würde es genügen, wenn sich der Gürtel auch nur um soviel, d. i. 3 bis 4*km* entfernt von jenem Raum befände, den er zu schützen hat, um die wirksame Beobachtung aus dem Ballon unmöglich zu machen.

Auf so große Entfernungen finden sich übrigens auch häufiger deckende Terrainformen vor, da der Terrainwinkel für die Ballon-Beobachtung sodann schon ziemlich gering wird (ungefähr 5 bis 6°).

Endlich muss noch erwähnt werden, dass die Wirkung eines Bombardements wohl auch mit dem Caliber der zur Verwendung kommenden Geschosse wächst und insbesondere bei Anwendung von Langbomben großen Calibers mit brisanten Ladungen verheerend sein wird. Nun besitzen aber gerade diese Geschütze, deren Verwendung hiezu nöthig ist, eine geringere Portee, so dass man sich eher ihrer Wirkung entziehen kann.

Im Hinblick auf alle diese Erwägungen erscheint es wohl gerechtfertigt, bei Ermittlung des Gürtelzuges höchstens auf den unbedingten Schutz der ganzen Festungsstadt gegen ein Bombardement mit schweren Bomben zu achten, hingegen die vollständige Sicherheit gegen Beschießung aus weittragenden Flachbahngeschützen nur für die wichtigsten Etablissements und Communications-Theile (z. B. Brücken) anzustreben, welche mit der Aufgabe des Platzes oder mit dessen Vertheidigungsfähigkeit im engsten Zusammenhange stehen.

Geht man auf diese Weise vor und berücksichtigt man auch die Möglichkeit, diese wichtigsten Objecte durch eine richtige Lage im Terrain vor Sicht zu decken, so wird sich die Ausdehnung so mancher Gürtelanlage bedeutend herabmindern lassen, was der Widerstandskraft der Festung im hohen Grade zugute kommt.

In den meisten Fällen dürfte man sodann mit Gürtelhalbmessern von nahezu 7*km*, also mit Gürtelumfängen von rund 40*km* das Auskommen finden und dies insbesondere dann, wenn durch kräftige Armierung der Gürtelanlagen dem Gegner ein nahes Heranschieben seiner Bombardements-Batterien verwehrt wird.

Durch die entsprechende Entfernung des Gürtels vom Kerne der Festung wird die Möglichkeit eines wirkungsvollen Bombardements so lange ausgeschlossen, bis nicht Theile des Gürtels zum Falle gebracht sind.

Der Gegner wird sonach trachten, sich im Gürtel festzusetzen; er muss daher zum Angriff gegen diesen vorgehen, woraus die nächste Bedingung für die Organisation des Gürtels entsteht, nämlich: „Der Gürtel soll eine gute Kampfstellung bilden, in welcher es der verhältnismäßig schwachen Festungsbesatzung möglich wird, den Angriff eines numerisch überlegenen und auch mit schweren Geschützen versehenen Gegners abzuweisen — oder wenigstens die Entscheidung des Kampfes möglichst lange hinauszuschieben."

Im allgemeinen ist diese Anforderung an die Gürtelstellung nicht leicht zu erfüllen, da die Terrain-Verhältnisse hiefür gewöhnlich nicht besonders günstig sind.

Es ergibt sich nämlich aus der Natur der Sache, dass die meisten Gürtelfestungen — als Communications-Knoten an bedeutenden Gewässern — in Thalerweiterungen liegen, und dort allseits von den Ausläufern der Thalbegleithöhen umgeben sind.

Meist steigen nun diese Höhen umsomehr an, je weiter sie sich vom Flusse, also auch von der Festung, entfernen, wodurch im großen und ganzen genommen, jede näher an der Stadt gelegene Stellung von den weiter abliegenden dominiert wird.

Dieser Umstand erschwert häufig in nicht geringem Maße die Wahl der Gürtellinie und ist leider oft auch ein Grund, dass dieselbe weiter als dienlich hinausgeschoben wurde.

Die Wahl zwischen einer zu ausgedehnten — aber sonst besser gelegenen — oder einer engeren — also weniger Kräfte erfordernden — sonst aber minder günstigen Kampfstellung bleibt stets ein schwieriger Fall; dennoch ist diese Wahl hier leichter zu treffen, als im Feldkriege, wo die Zeit drängt und eine eingehende Recognoscierung nicht möglich ist.

Ist nun der allgemeine Zug der Gürtellinie mit Rücksicht auf diese beiden Hauptforderungen, „Verhinderung des Bombardements und günstige Kampfstellung", getroffen, so kann zur Organisation der Gürtelbefestigung geschritten werden.

Der Gürtel soll eine vorbereitete Kampfstellung bilden, welche die Festung von allen Seiten umgibt und von deren Besatzung je nach Verhältnissen — Angriffsseite — theilweise stärker besetzt wird.

Die Vortruppen dieser Besatzung müssen bis zum Eintreffen ihrer Hauptkraft die Kampfstellung zu halten vermögen, sie bilden die Sicherheits-Besatzung des Gürtels.

Im Interesse der Kräfte-Ökonomie liegt es nun wieder, die Gürtel-Organisation so zu treffen, dass diese Sicherheits-Besatzung relativ schwach gehalten werden kann, damit ein möglichst großer Theil der Besatzung als Hauptreserve in der Hand des Festungs-Commandanten verbleibt.

Die bei der Organisation des Gürtels gestellte Aufgabe lautet sonach: „Festhalten einer ausgedehnten Stellung mit schwachen Kräften"; sie kann überhaupt nur dann gelöst werden, wenn anfänglich nur die wichtigsten Punkte oder Theile derselben besetzt und gehalten werden.

Dieser Grundsatz führt zunächst zur Gruppenbildung, indem nur jene Terraintheile besetzt werden, welche im Kampfe die wichtigste Rolle spielen müssen, nämlich die Höhen, während die von ihnen beherrschten Tiefen einstweilen unbesetzt bleiben.

Übrigens kann dieses Princip auch auf flaches Terrain ausgedehnt werden, wo es ebenso Geltung besitzt wie im bergigen, denn eine theoretisch vollkommene Ebene besteht in der Natur nicht, und im flachen Terrain gibt eben schon die geringste Überhöhung eine weite Sicht und verdient dort dieselbe Berücksichtigung, wie eine bedeutende Erhebung im Berglande.

An der Gruppenbildung klebt jedoch ein Nachtheil, der niemals außeracht gelassen werden darf, insbesondere dann nicht, wenn durch Verhältnisse die Entfernung der einzelnen Gürtelgruppen von einander bedeutender wird, und der darin besteht, dass einem entschiedenen Gegner gegenüber stets mit der Gefahr des Gürtel-Durchbruches gerechnet werden muss, in dessen Folge auch die Einnahme des Kernes und der Fall des ganzen Platzes eintreten kann.

Diese, seinerzeit von Generallieutenant v. Sauer aufgeworfene und so treffend näher beleuchtete Angriffsweise, muss stets gewärtigt werden, weil sie die rascheste Lösung des Festungskampfes darstellt und daher von einem energischen Angreifer stets angestrebt wird.

Jeder Gürtel, sei er nun in Gruppen oder in Einzelwerken angeordnet, wird jedoch dieser Gefahr unterworfen bleiben, denn die Gürtellinie stellt eben nur eine dünne, schüttere Kampfstellung dar, welche durchbrochen werden kann, wenn die Reserven nicht rechtzeitig zur Stelle sind.

Das ist aber bei der großen Ausdehnung moderner Gürtelfestungen — wenn selbe auch noch so sehr eingeschränkt wird — stets möglich, da die Wege, welche die Hauptreserve zurückzulegen hat, bedeutend sind, und da die Theilreserven — wegen der gebotenen Kräfte-Ökonomie — stets nur schwach ausfallen.

Umso eher kann dies aber eintreffen, wenn der Angreifer durch geschickte Demonstrationen Sorge trägt, dass die Hauptreserve anfänglich getäuscht und über die eigentliche Angriffsrichtung im unklaren gehalten wird.

Damit nun der Gegner nicht in der Lage sei, unter solchen Verhältnissen nach Durchbruch des Gürtels in den Kern einzudringen, was bei der nun eintretenden Verwirrung leicht den Fall des Platzes mit sich führen könnte, ist eine zweite, möglichst sturmfreie und nicht leicht zu durchbrechende Linie nothwendig, an welcher die Gewalt des Angriffes unbedingt zum Stehen gebracht werden soll.

Diese zweite Linie bildet die Kern- oder Noyau-Befestigung, am einfachsten kurzweg Umfassung (*Enceinte*) genannt.

Das größte Verbrechen, welches eine Zeit hindurch von modernen Fortificateuren begangen wurde, bleibt die Außerachtlassung dieses wichtigen Befestigungsgliedes, ohne welches eine widerstandsfähige Gürtelfestung gar nicht denkbar ist.

Nur bei Vorhandensein einer kräftigen, sturmfreien Umfassung wird eine in jeder Hinsicht ökonomische Gürtelanlage möglich sein, weil man sodann unbedingt die Gruppenbildung im Gürtel durchführen kann, ohne die Befürchtung hegen zu müssen, dass die unbesetzten Intervalle zwischen den Gruppen den Fall des Platzes verursachen können.

Bevor das weitere Detail der Organisation des Gürtels besprochen wird, scheint es demnach geboten, noch einiges über das Verhältnis der Umfassung zum Kerne und zur Gürtelstellung vorauszuschicken.

Vor allem soll die Umfassung nicht am Kern der Festungsstadt kleben.

Hiefür sprechen mehrere Gründe, u. zw.:

1. Der Raum zwischen Stadt und Umfassung kann vortheilhaft für die Anlage von — im Kriegsfalle entstehenden — Baracken-Bauten für Depots, Ställe, oder selbst auch Unterkünfte und Lager von Truppen benützt werden.

2. Bei größerem Zwischenraum wird die Umfassung durch das der Stadt etwa zugedachte Bombardement nicht leiden.

3. Die Verbauung des Vorfeldes der Umfassung wird so — und nur so — leicht hintanzuhalten sein. Dies aber ist der größte Vortheil, weil eine Umfassung, soll sie ihre Aufgabe erfüllen können, „gewaltsame Angriffe abzuweisen", unbedingt des freien Ausschusses bedarf, der nie vollkommen zu erreichen sein wird, wenn vor der Umfassung Örtlichkeiten liegen, welche selbst nach der Niederlegung noch Deckungen bieten werden.

Übrigens ist das Niederlegen solcher Vororte häufig mit großen Reibungen und Nachtheilen verbunden; der Zeitpunkt hiefür ist schwer zu wählen, da ein zu früher Beginn der Arbeiten den Geist der Bevölkerung schlecht beeinflussen wird, während ein Zögern mit dieser wichtigen Arbeit die Gefahr mit sich bringt, sie nicht rechtzeitig zu vollenden; in jedem Falle bleibt sie jedoch eine schwere, langwierige Thätigkeit, die viele Arbeitskräfte bindet.

Das einzig Richtige bleibt sonach, die Umfassung von allem Anfange an entsprechend von der Stadt abzuschieben, so dass deren Bannmeile in dieselbe fällt, wodurch auch der nöthige Raum zur künftigen Entwickelung der Festungsstadt geboten wird, soweit diese in absehbarer Zeit vor sich gehen kann.

Dann aber — und nur dann — wird es möglich sein, vernünftige und nicht allzu drückende Bauverbots-Zonen aufzustellen, welche schon in ihren Grenzen die Möglichkeit der thatsächlichen Einhaltung verbürgen und sodann auch mit aller Strenge und Umsicht aufrecht erhalten werden müssen, so dass die Ausrüstungsarbeiten im Kriegsfalle bezüglich Freilegung der Umfassung auf ein geringes Maß herabsinken werden.

Die Methode, die Umfassung weiter hinauszuschieben, bringt übrigens diese auch in ein richtiges taktisches Verhältnis zum Gürtel, indem sodann von der Umfassung noch eine Wirkung bis gegen den Gürtel, und umgekehrt, möglich sein wird.

Dieser Umstand ist durchaus nicht zu unterschätzen, da er eine bedeutende Stärkung der Gürtelstellung mit sich bringt, und es verhindert, dass bei einem Durchbruch derselben die einzelnen Gruppen im Rücken genommen und in der Kehle beschossen und angegriffen werden können.

Hat man beispielsweise, im Sinne der früheren Erörterungen, bei Festsetzung des Gürtelzuges mit dessen Ausdehnung möglichst Maß gehalten, so dass sein Halbmesser nur 6 bis 7*km* beträgt und nimmt man dafür eine weitere Umfassung mit 2 bis 3*km* Halbmesser an, so wird sich die Entfernung dieser beiden Linien, im Hinblick auf die später zu besprechende Tiefengliederung der Gruppe nur mehr auf 3 bis 4*km* stellen, so dass eine Unterstützung der Gürtelgruppen, von der Kernbefestigung aus, noch mit Shrapnelfeuer möglich erscheint, was sowohl die Kampfverhältnisse des Gürtels bei einem Durchbruche bessern, wie auch das Auftreten der Reserven im Raume zwischen Gürtel und Umfassung in hohem Grade erleichtern wird.

Ein durch den Gürtel eingedrungener Gegner wird sich alsdann, so lange Gürtel- und Umfassungswerke noch intact sind, in der

schwierigsten Lage befinden und dem Gegenstoß der Hauptreserve unter den denkbar schlechtesten Verhältnissen entgegensehen.

Der einzige Nachtheil einer solchen Anordnung bleibt die große Ausdehnung der Umfassung und die hiedurch wieder entstehenden größeren Kosten und Besatzungs-Erfordernisse.

Sind diese Nachtheile jedoch im Vergleiche zu den erreichten Vortheilen auch ernst zu nehmen? Durchaus nicht! Die Kosten für die Befestigung der Umfassung werden stets verschwindend gegen jene für die Gürtelwerke sein, was aus einer einfachen Erwägung rasch hervorgeht.

Man bedenke nur, dass die Gürtelwerke dem feindlichen Feuer voll ausgesetzt und ihrer Lage nach exponiert sind, während die Werke der Umfassung durch den vorliegenden Gürtel der regelrechten Beschießung entrückt und dabei *à portée* der Hauptreserve, also vollkommen zurückgezogen liegen und leicht zu erreichen sind.

Die Folge davon ist, dass die Gürtelwerke bombensicher erbaut, mit Panzern und mit allen möglichen Unterkunfts- und Sicherungs-Maßnahmen versehen werden müssen, während bei den Werken der Umfassung das Widerstandsvermögen gegen eine flüchtige Beschießung aus Feldgeschützen oder höchstens aus Feldmörsern genügt und Unterkünfte auch vollkommen entfallen dürfen, indem ihre Besatzungen ungestört zu jeder Zeit abgelöst werden können.

Die Erfahrung lehrt aber, dass diese gänzlich verschiedene Bauweise einen sehr bedeutenden Unterschied in den Kosten mit sich bringt, so dass die Kosten eines Umfassungswerkes ungefähr nur 30% derjenigen eines ähnlich großen Gürtelwerkes betragen.

Was nun die durch die größere Ausdehnung bedingte Erhöhung der Besatzung anbelangt, so fällt diese auch nicht so sehr ins Gewicht, da eine vollständige Besatzung der an und für sich zurückgezogenen Umfassungswerke nur zu gewissen Zeiten, also in der Nacht, u. zw. nur in ganz dunklen Nächten, nothwendig ist; es ist eben nicht vorauszusetzen, dass ein Durchbruch des Gürtels gänzlich unbemerkt bleibt, und die Zeit, welche zwischen der Entdeckung desselben und seiner Einwirkung auf die Umfassung vergeht, genügt sicherlich, um die Werke der letzteren von Reserven noch rechtzeitig besetzen zu lassen.

Man sieht hieraus, dass für die Umfassung zumeist eine Bewachung genügen wird, welche an und für sich nicht viel Kräfte bindet.

Einer richtigen Organisation der Umfassung bleibt es übrigens vorbehalten, diese einzigen Nachtheile der größeren Ausdehnung möglichst abzuschwächen, wie dies in dem betreffenden Capitel eingehend erörtert werden wird.

Einstweilen sei aber als leitender Grundgedanke für die Organisation von Gürtelfestungen der Satz aufgestellt:

„Enger Gürtel, weite Umfassung".

Die Gliederung der Gürtellinie.

Ist der allgemeine Zug des Gürtels, d. h. dessen jeweilige Entfernung von dem zu schützenden Raume, im Hinblick auf die in Frage kommenden Geschütz-Ertragsweiten bestimmt, wobei jedoch schon die taktisch günstige Lage des Gürtels als Kampflinie in Rücksicht zu ziehen ist, so bleiben für die Anordnung und Gliederung der Gürtelbefestigung einzig und allein taktische Bestimmungsgründe in Geltung.

Durch die Befestigungen des Gürtels sind alle jene Räume festzuhalten, welche für den Kampf der Festungsbesatzung von Wichtigkeit sind.

Die Gürtellinie bildet also eine Art Vorpostenstellung, in welcher die Sicherheits-Besatzung bis zum Auftreten der Hauptreserve erfolgreichen Widerstand leisten soll.

Die Anforderungen an eine solche Kampfstellung sind bekanntlich: „Weiter, freier Ausschuss mit Bezug auf die Annäherungslinien und Sammelräume des Gegners, möglichst vollständige Beherrschung des Vorfeldes auf den entscheidenden näheren Distanzen, endlich die Möglichkeit der gedeckten Annäherung und Bereitstellung der eigenen Reserven."

Es kommt ziemlich selten vor, dass sich diesen drei Hauptforderungen aus einer vollständig linearen Aufstellung, ohne jeder Tiefengliederung, genügen lässt, da sich die Gürtelstellung mit Rücksicht auf den verlangten weiten Ausschuss doch meist auf den Höhen halten muss, wo die Forderung der ausgiebigen Vorfeldbestreichung mit jener betreffend die gedeckte Heranbringung der eigenen Reserven leicht in Widerspruch geräth, indem erstere häufig weiteres Vorschieben, letztere mehr Zurückhalten der Kampflinie verlangt.

Um diesen sich widersprechenden Anforderungen gerecht zu werden, bleibt der einzig richtige Ausweg nur eine entsprechende Gruppierung der verschiedenen Kampfmittel, denn nicht alle sind für denselben Zweck bestimmt, sondern jedes weist seine Eigenart auf, die besondere Berücksichtigung verlangt.

Die Kampfmittel des Vertheidigers bilden:

Die Infanterie und ihre Ergänzungswaffen, nämlich die leichten Maschinen- oder Schnellfeuergeschütze;

die schweren Flachbahngeschütze mit großen Schussweiten, und endlich

die Steilfeuergeschütze, Haubitzen oder Mörser.

Dem Charakter dieser Waffen nach sind die ersten (Infanterie und leichte Geschütze) vornehmlich zur engeren Vorfeldbestreichung bestimmt, gehören also zweifellos in die vorderste Linie, an die Gefällsbruchkante, die zumeist den letzten Einblick in das Terrain gewährt, während die weittragenden, schweren Kanonen hauptsächlich zur Bestreichung der Annäherungslinien auf große Entfernung dienen, also der weiten Sicht bedürfen, sonach auf den Rückenlinien stehen müssen; hingegen können die zur Beschießung der verdeckten Sammelräume oder der feindlichen Batteriestellungen bestimmten Geschütze mit gebogener Bahn der freien Sicht entbehren und sonach auch hinter den Rückenlinien günstige Aufstellungsplätze vorfinden.

Es ist selbstverständlich, dass dieses Schema in der Natur die zahlreichsten Abänderungen erfahren kann, aber für die große Mehrzahl der Fälle wird es sich als richtig erweisen und verdient sonach eine gewisse Beachtung, die sich in dem Grundsatze der Trennung von Fern- und Nahkampf ausspricht.

Ein bedenklicher Übelstand ist aber dieser schematischen Anordnung nicht abzusprechen, darin bestehend, dass nämlich die vorderste Linie mit Bezug auf die gedeckte Heranbringung der Reserven nicht günstig gelegen ist, und insofern erscheint diese Tiefengliederung auch nicht einwandfrei.

Soll man aber im Festungskrieg den ersten Grundsatz jeder Taktik verleugnen, der eben zuerst „Wirkung“ und dann erst Rücksicht auf „Deckung“ verlangt, und den Vortheil der Terrain-Bestreichung auf den Entscheidungsdistanzen preisgeben?

Das wäre sicherlich falsch; dagegen muss eben die Befestigungskunst Sorge tragen, diesen Nachtheil möglichst wenig fühlbar zu machen, und denselben durch kräftige, selbständige Ausgestaltung der ersten Linie thunlichst abschwächen.

Immerhin liegt darin ein Hinweis, dass man ein unnöthiges oder allzuweites Vorschieben auch dieser vordersten Linie zu vermeiden hat, und sie dort, wo es nur irgendwie möglich erscheint, so anlegen soll, dass sowohl ihr die Vorfeldbestreichung, als auch den Reserven die gedeckte Annäherung gewahrt bleibt.

Fehlerhaft erscheint es sonach, die Nahkampfanlagen wegen Bestreichung unwichtiger, kleiner, sonst verdeckter Räume unnütz hinauszuschieben; wie ja überhaupt auch ein zu weites Vorschieben einzelner

Staffel über den allgemeinen Zug der Kampflinie gegen einen Hauptgrundsatz der Taktik verstößt.

In der Praxis wird es sonach wieder darauf ankommen, den richtigen Mittelweg zwischen Wirkung und Deckung zu finden.

Im allgemeinen entspricht jedoch das oben skizzierte Schema auch am besten der gedeckten Heranbringung der Reserven, unter welchen wohl jede Art von Nachschub — also auch der von Ersatzgeschütz und Munition — zu verstehen ist.

Es ist leicht einzusehen, dass die beweglichen und leichten Kampfmittel der ersten Linie viel eher und rascher gedeckt vorzubringen sind, als die wenig mobilen Ersatzgeschütze oder die schwere Munition der zweiten und dritten Linie, deren Heranführung viel mehr Reibung verursacht, also auch ein größeres Maß von Deckung verlangt.

Mit diesen beiden Grundsätzen der Gruppenbildung, „Festhaltung nur der wichtigsten Räume des Gürtels“ und „Tiefengliederung in den Gruppen im Hinblick auf die Trennung von Nah- und Fernkampf“ wäre das allgemeine System der Gürtelgliederung festgelegt, und es handelt sich nun darum, die zweckmäßigen Formen für dasselbe zu finden.

Solange die Gruppen nämlich nur von der relativ schwachen Sicherheits-Besatzung gehalten werden sollen, kann von der vollständigen Besetzung mehrerer Linien eigentlich nicht die Rede sein; man wird sich mit der Festhaltung ihrer wichtigsten Punkte begnügen müssen.

Damit diese Aufgabe auch angesichts eines stark überlegenen und mit schwerem Geschütze ausgerüsteten Angreifers gelöst werden kann, müssen diese Punkte eine genügend kräftige, fortificatorische Ausgestaltung und eine zweckentsprechende Armierung erhalten, deren Unterstützung die schwachen Besatzungskräfte zum erfolgreichen Widerstand befähigt.

Jede Gruppe wird sonach aus mehreren permanenten Werken und Batterien bestehen, welche so angelegt sein müssen, dass von ihnen aus das weite und nahe eigene Vorfeld, die Intervalle zu den Nachbargruppen und — im unterstützenden Sinne — auch das Vorfeld dieser ausgiebig im Feuer gehalten werden kann.

Mit Rücksicht auf die Möglichkeit von Durchbrüchen zwischen den Gruppen und darauffolgenden Rückenangriffen sollen die Werke derselben auch eine entsprechende Kehlwirkung besitzen, und müssen unbedingt geschlossen angelegt werden.

In der Regel werden demnach die Gruppen in mehrere geschlossene Nahkampfwerke und in Batterien zerfallen, wobei jedoch durchaus nicht ausgeschlossen ist, dass erstere manchmal auch einige schwere Geschütze als Armierung erhalten, wenn sie von dort eine gute Wirkung besitzen, oder dass letztere zur Selbstvertheidigung und Unterstützung der erstgenannten auch mit Nahkampfmitteln versehen werden.

Dies wird sich häufig schon aus dem Grunde empfehlen, weil man stets trachten soll, mit einer möglichst geringen Zahl von Werken auszukommen, indem sonst zu Ungunsten der Kampfleitung eine allzu große Kraftzersplitterung eintritt, und weil viele befestigte Punkte auch gegen die Grundsätze der Kosten- und Kraft-Ökonomie verstoßen.

Diese Rücksicht, im Vereine mit eigenthümlicher Terrain-Configuration, kann selbst dazu führen, dass anstelle der untertheilten Gruppe nur ein einzelnes Werk entsteht, welches alle Nah- und Fernkampfmittel der Sicherheits-Besatzung umfasst, dass man also sogenannte Einheitswerke zur Anwendung bringt.

Im Hinblick auf Kampfleitung und Kräfte-Ökonomie würde diese Anordnung sogar zumeist vortheilhaft erscheinen; doch wird sie nur in den seltensten Fällen eine genügende Terrain-Bestreichung erzielen, und die Aufgabe der Festhaltung eines ganzen Raumes erfüllen können, da sich Räume eben nur selten von einem Punkte aus beherrschen lassen.

Auch ist das enge Zusammenhalten von Kampfmitteln so verschiedener Art „auf einem Punkte“ der feindlichen Gegenwirkung vortheilhaft, indem auf diese Weise besonders ausgedehnte, leicht zu beschießende Ziele geschaffen werden.

Diese Umstände bringen es mit sich, dass solche Einheitswerke eine sehr kräftige, fortificatorische Ausgestaltung erheischen, welche vielleicht alle jene Ersparnisse aufzehren wird, die voraussichtlich durch das Zusammenfassen der sonst getrennten Kampfmittel auf einem Emplacement erzielt werden könnten.

Besteht jedoch die Gruppe aus mehreren Elementen, so wird — mit Rücksicht auf den Zweck derselben — ihre Gliederung im allgemeinen derartig sein, dass sich die Nahkampfwerke an den Flügeln und in der vorderen Linie befinden, während die für den Fernkampf bestimmten Batterien im Schutze der ersteren, meist in der Mitte und mehr in zurückgezogener Lage angelegt werden.

Je nach der mehr oder minder bewegten Gestaltung des Terrains werden sich die verschiedensten Anordnungen in der Gliederung der Gruppen ergeben, wobei auch die Zahl der Gruppen-Elemente verschieden

sein wird, doch soll letztere in jedem Falle auf das noch zulässige Minimum herabgedrückt werden.

Wenn auch auf diese Weise stets die Terrain-Gestaltung entscheidend für die Gliederung der Gruppen bleibt, so lassen sich doch noch einige theoretische Anhaltspunkte hiefür geben.

Um auch bei nächtlichen Angriffen das Umterrain der Gruppen auf den nahen — also Entscheidungs- — Distanzen im vollen Feuer halten und so ein Eindringen des Gegners in dieselben verwehren zu können, sollen die Abstände zwischen den einzelnen Gruppen-Elementen nicht zu groß sein.

Als Anhaltspunkt hiefür kann die Länge der rasanten Flugbahn (des vollkommen bestrichenen Raumes) moderner Gewehre, oder die Kartätsch-Distanz der Schnellfeuerkanonen dienen, welche ungefähr mit 500*m* anzunehmen ist.

Diesemnach sollten innerhalb der Gruppe die Nahkampfwerke nicht weiter als ungefähr 1*km* von einander liegen.

In den meisten Fällen wird aber dieser Abstand, mit Rücksicht auf die unterstützende Wirkung der, hinter und zwischen den Nahkampfwerken gelegenen Batterien, vergrößert werden können, da deren Geschütze oft frontal in den Nahkampf einzugreifen vermögen.

Nur wenn dieses Auskunftsmittel nicht genügt, soll zur Einschaltung mehrerer Nahkampfwerke geschritten werden.

Auch die Tiefen-Gliederung der Gruppe richtet sich in erster Linie nach Terrain-Verhältnissen; doch kann man als Grundsatz aufstellen, dass die Tiefe der Gruppe auch nicht größer zu wählen ist, als es die volle rasante Bestreichung ihres Innenraumes erlaubt, d. h. die einzelnen Elemente der Gruppe sollen sich auch in dieser Richtung unterstützen können.

Bedingen also Terrain-Verhältnisse ein Zurückziehen der Batterien hinter die Linie der Nahkampfwerke und sind die ersteren aller Nahkampfmittel bar, so soll das Maß des Zurückziehens auch nicht mehr als 500*m* betragen.

Besitzen jedoch die Geschütze der Batterie eine Kartätschwirkung ins Vorfeld, oder ist die Batterie überhaupt mit Nahkampfmitteln ausgestattet, so kann diese Distanz wieder auf 1*km* vergrößert werden.

Die Grenze des Zurückziehens wird sich sonach zwischen 500*m* und 1.000*m* bewegen, was auch in anderer Hinsicht als vortheilhaft bezeichnet werden kann; einerseits fallen nämlich, bei kleinerem Abstande als 500*m*, die hinten befindlichen Anlagen in die Streuung der, den vorderen zugedachten, feindlichen Schüsse, anderseits ist aber auf

die obgenannte Entfernung auch ein Überschießen der vorderen durch die hinteren Werke vollkommen ungefährlich.

Dagegen würde ein weiteres Zurückziehen, also über 1.000*m*, selbst für weittragende Geschütze schon einen bedenklichen Portee-Verlust darstellen, u. zw. im Hinblick auf die Bekämpfung jener feindlichen Batterien, welche zur Beschießung der Nahkampfwerke angelegt wurden.

Eine andere, auch theoretisch zu erörternde Frage betrifft die Bestreichung der Intervalle zu den Nachbargruppen und des Kehlterrains; es handelt sich nämlich um die Entscheidung, ob diese Aufgaben eher von den Nahkampfwerken oder von den Batterien zu lösen sind.

Da sich die Nahkampfwerke meist an den Flügeln der Gruppe befinden, so kann man von vornherein behaupten, dass sie sich besser zur Intervall-Bestreichung eignen werden, als die mehr in der Mitte gelegenen Batterien; dagegen sind letztere, ihrer zurückgezogenen Lage halber, eher zur Bestreichung des Kehlterrains und des Raumes zwischen Gürtel und Umfassung geeignet; die hiefür bestimmten Geschütze können daher meist besser diesen Batterien zugewiesen werden.

Bevor nun in die Besprechung der Ausgestaltung von Gürtelgruppen und deren Elementen eingegangen wird, soll noch die Frage des theoretisch zulässigen Intervalles zwischen den einzelnen Gruppen erörtert werden.

Auch diese Frage lässt sich ohne Eingehen auf besondere Fälle nicht unwiderleglich entscheiden, da die Lage der einzelnen Gruppen, mit welchen ja nur die wichtigsten Räume besetzt werden sollen, stets durch das Terrain gegeben sein wird; immerhin lässt sich aber theoretisch die Forderung aufstellen, dass das Zwischenterrain von den Gruppen aus kräftig vertheidigt werden könne, so dass Durchbrüche zwischen diesen und Rückenangriffe derselben möglichst erschwert werden, und dies insbesondere dort, wo die Umfassung zu weit entfernt oder derart maskiert ist, dass von ihr aus keine entsprechende Wirkung in das Gruppen-Intervall möglich ist.

Man erzielt gegen Truppen in Bewegung die beste Wirkung durch Shrapnelfeuer aus Flachbahngeschützen. Die allzu schweren Caliber eignen sich weniger gut hiezu, weil sie keine genügende Feuerschnelligkeit gegen bewegliche Ziele besitzen; die entscheidenden Shrapnel-Distanzen der kleinen oder mittleren Caliber von Schnellfeuer- oder Schnellladegeschützen liegen ungefähr auf 2.000 bis 3.000*m*; demnach sollte das Intervall zwischen den gegenüberliegenden Flügelwerken zweier

Nachbargruppen keinesfalls mehr als das Doppelte dieses Ausmaßes, also 4.000 bis 6.000*m* betragen.

Häufig wird sich jedoch das Intervall-Terrain infolge seines Reliefs nur wechselseitig vollkommen bestreichen lassen, so dass eine bedeutende Herabminderung dieser Entfernung, manchmal sogar bis zur Hälfte, wünschenswert erscheint.

Ist dies aber aus anderen Gründen nicht durchführbar, so bleibt noch immer das Auskunftsmittel eines eingeschobenen, isolierten Zwischenwerkes, welches am besten in zurückgezogener Lage angeordnet wird.

An Fronten, wo eine starke Kernbefestigung nahe an den Gürtel herantritt, so dass eine Umgehung der Gruppen und ein Angriff im Rücken schwer ausführbar wird, und wo das Intervall-Terrain Angriffen nicht günstig ist, tritt die Frage über die Ausdehnung des Gruppen-Intervalles überhaupt in den Hintergrund.

Nachdem so das Gerippe der Gürtelbefestigung in großen Zügen festgestellt ist, tritt die Erwägung nahe, welche Theile desselben unbedingt im permanenten Stile zu halten sind, und welche hingegen erst im Kriegsfalle zur Erbauung gelangen können.

Bei Grenzfestungen entfällt diese Frage eigentlich vollständig, da hier wegen der Möglichkeit eines plötzlichen, überraschenden Angriffes alle zur Aufnahme der Sicherheits-Besatzung und -Armierung bestimmten Werke und Batterien schon im Frieden erbaut sein sollen.

Zum mindesten ist eine derartige Kriegsbereitschaft bei jenen Fronten solcher Festungen anzustreben, welche einen Angriff am ehesten gewärtigen können, während für die, Überfällen weniger ausgesetzten Abschnitte ähnliche Grundsätze wie bei Plätzen im Innern des Landes gelten können.

Bei diesen sollen alle Nahkampfwerke und die Fernkampfbatterien (für Flachbahngeschütze) im permanenten Stile ausgeführt werden, während die Batterien für Haubitzen und Mörser, welche mit Rücksicht auf die Flugbahnverhältnisse dieser Geschütze mehr zurückgezogen und besser maskiert angelegt werden können, auch im feldmäßigen oder provisorischen Stile in der Ausrüstungs-Periode zu erbauen sind.

Dagegen entspricht für die Nahkampfwerke und Flachbahnbatterien (ebenso wie für etwa vorkommende Einheitswerke) nur der permanente Stil, weil dieser allein die nöthige Gewähr für Sturmfreiheit und Widerstandsfähigkeit gegen eine planmäßige Beschießung aus schweren Geschützen bieten kann. Einer solchen sind aber diese Anlagen, die mit Rücksicht auf ihre eigene Wirkungsfähigkeit auf die

Anwendung des directen Schusses nicht verzichten, und daher auch nicht vollkommen maskiert werden können, stets ausgesetzt.

Wo der Vertheidigung mobile (fahrbare) Panzerlafetten für leichte Schnellfeuerkanonen zur Verfügung stehen, wird es übrigens angehen, nur die wichtigsten, z. B. Flügelstützpunkte der Gruppe, permanent zu erbauen, während Nahkampfanlagen, die nur eine Ergänzung der Vorfeldbestreichung bei wenig ausgedehnten, sonst aber nicht eingesehenen Räumen zur Aufgabe haben, auch durch derartige Fahrpanzerwerke im feldmäßigen Stile ersetzt werden können.

Sicherheits-Armierung und -Besatzung des Gürtels.

Bekanntlich pflegt man jenen Theil der Armierung, welcher von allem Anfange an in den Werken und Batterien eingestellt wird, die „Sicherheits-Armierung" zu nennen, gleichwie man für die Gesammtheit der im Gürtel bleibend dislocierten Truppen die Benennung „Sicherheits-Besatzung des Gürtels" wählen kann.

Für die Stärke und Zusammensetzung dieser Formationen lassen sich die folgenden theoretischen Grundsätze aufstellen.

A. Armierung.

Die Sicherheits-Armierung jeder Gruppe wird sich aus

a) Nahkampfgeschützen,

b) schweren Flachbahngeschützen und

c) Steilfeuergeschützen

zusammensetzen.

Zu *a*). Nahkampfgeschütze bilden eine wichtige Ergänzung der Infanterie-Wirkung und werden demnach hauptsächlich in den Nahkampfwerken eingestellt werden.

Diese ausschließlich als Infanterie-Werke anzulegen, wäre ganz unrichtig; dagegen sprechen wichtige Bedenken.

Gut gedeckten Maschinen- oder Schnellfeuergeschützen kommt nämlich im feindlichen Feuer eine bedeutend größere Feuerbereitschaft zu als der Infanterie, von welcher man nicht verlangen kann, dass sie während einer andauernden Beschießung des Werkes in der Kampfstellung so lange ausharrt, bis sie ihre eigene Waffe zur Wirkung bringen kann.

Infanterie-Bereitschaften müssen in bombensicher eingedeckten Räumen untergebracht werden, welche möglichst nahe an der Kampfstellung anzulegen sind. Das rasche Herausbringen dieser Bereitschaften

aus den vollkommen abgeschlossenen und (infolge der nothwendigen Constructions-Höhe) meist ziemlich tief gelegenen Räumen, sowie die darauf folgende Entwickelung an der Brustwehr wird immer einen gewissen Zeitaufwand erfordern, der bei Überfällen verhängnisvoll werden kann.

Auch kann durch wiederholte falsche Alarme die Wachsamkeit solcher Bereitschaften nachlassen; selbe unterliegen naturgemäß viel eher dem Einflusse einer etwa eintretenden Verwirrung, als die wenig zahlreiche, ausgewählte Bedienungsmannschaft einiger Schnellfeuergeschütze.

Ob nun letztere in verschwindbaren, rasch in die Feuerstellung zu hebenden Panzerlafetten, oder in einfachen, stets in der Kampfstellung verbleibenden Drehkuppeln untergebracht sind, jedenfalls wird deren Feuerbereitschaft viel rascher und dabei bedeutend verlässlicher zu erzielen sein, als von Infanterie-Formationen.

Doch auch ihre Wirkung ist eine verlässlichere. So kann z. B. solchen Geschützen zur Abwehr feindlicher Überfälle in der Nacht schon im vorhinein die genaue Richtung ertheilt werden, so dass die gefährdetsten Einbruchstellen sicher ins Feuer zu nehmen sind, während ein so genaues Verfahren von Infanterie überhaupt nicht, am wenigsten aber in der Aufregung eines plötzlichen Alarmes erwartet werden kann.

Auch ist die Wirkung von Maschinen- oder Schnellfeuergeschützen in einer bestimmten Richtung viel bedeutender als die einer solchen Anzahl von Infanteristen, welche den Raumverhältnissen des Geschütz-Emplacements entspricht; deshalb empfiehlt sich die Einstellung von Kanonen oder Mitrailleusen besonders an den schwachen, ausspringenden Winkeln der Kammlinie.

Endlich ist der gute Einfluss, welchen das Vorhandensein von Artillerie stets auf die moralischen Elemente der Infanterie ausübt, durchaus nicht zu unterschätzen; überhaupt macht die Ausstattung der Nahkampfwerke mit leichtem Geschütz dieselben viel selbständiger und unabhängiger von der Unterstützung durch die abseits gelegenen Fernkampfbatterien, indem diese Werke sodann unter gewissen Verhältnissen auch befähigt werden, den Kampf schon auf weiterer Entfernung gegen einzelne Angriffsstaffel aufzunehmen, welche von den Fernkampfbatterien vielleicht überhaupt nicht bekämpft werden können, oder von diesen übersehen wurden.

Diese Reihe von gewichtigen Gründen spricht für die Nothwendigkeit der Armierung von Nahkampfwerken mit Schnellfeuergeschützen und auch dafür, den Caliber derselben nicht allzu schwach zu halten, damit ihnen auch die zuletzt erwähnte Wirkung zukommt.

Für die einfache Verstärkung oder für den Ersatz des Infanterie-Feuers in solchen Richtungen, wo man gegen Sturmangriffe eine besonders kräftige Wirkung haben will, genügen auch Mitrailleusen, welche in Hangars, nahe der Kampfstellung, untergebracht werden müssen, wobei sie entweder in tragbaren Wall-Lafetten liegen, oder aber auf Candelaber-Lafetten (fixen Pivots zunächst oder in der Brust) aufgesetzt werden können.

Auch leicht bewegliche Geschütze können so Verwendung finden und bieten noch den Vortheil besserer Wirkung und geringerer Complication des Mechanismus.

Dagegen muss von der Verwendung von größeren Feldgeschützen in Räderlafetten abgerathen werden, weil diese nicht mehr die nöthige Beweglichkeit besitzen, um genügend rasch, insbesondere über beschädigte Rampen, in die Feuerstellung gebracht zu werden.

Dies gilt speciell in dem Falle, wenn ihre Lafetten eine größere Feuerhöhe erhalten, um über die normalen Brustwehren der Infanterie-Stellung (mit 1·2 bis 1·3*m* Höhe) feuern zu können, weil hiedurch ihre Lafettierung noch gewichtiger wird.

Dennoch soll aber von allen diesen mobilen, die Infanterie-Wirkung ergänzenden Geschützarten diese Feuerhöhe verlangt werden, damit ihre Kampfstellung nöthigenfalls auch (nach Demontierung des Geschützes) von Infanterie (ohne Deckungsverlust) besetzt werden kann.

Weitaus vortheilhafter als alle diese mobilen Geschütze erweisen sich Schnellfeuerkanonen in Verschwindungslafetten oder Drehkuppeln, welche stets unmittelbar unter, oder in der Kampfstellung verbleiben können.

Mit Rücksicht darauf, dass solche Geschütze bis zum Augenblicke der Verwendung zuverlässig unversehrt und kampffähig erhalten bleiben sollen, verdienen verschwindbare Panzerlafetten wohl den Vorzug, doch klebt ihnen der Nachtheil an, dass sie für stärkere Caliber als 60*mm* nicht mehr (ohne schwere Complicationen) verwendbar sind.

Dieser Caliber genügt wohl vollauf zum Abschlagen von Sturmangriffen und kann auch zur Vorfeldbestreichung bis auf ungefähr 1.000 bis 2.000*m* Verwendung finden; auf größere Entfernungen wird aber die Schussbeobachtung unzuverlässig und die Wirkung unzureichend.

Wo es sich um Wirkung auf größere Entfernung, oder auch darum handelt, die eigenen Geschütze schon ins Feuer zu setzen, solange die feindlichen noch in Thätigkeit sind, verdienen stärkere Caliber (z. B. 75*mm*) in Drehkuppeln stets den Vorzug, weil sowohl ihre Wirkung als auch ihre Deckung besser ist.

Will man also Nahkampfwerke mehr unabhängig von den Fernkampfbatterien machen, was in vielen Fällen bei exponierter Lage sehr vortheilhaft sein wird, so genügt es nicht, dieselben nur mit verschwindbaren Panzerlafetten auszustatten, sondern es empfiehlt sich die Einstellung von 75*mm* Schnellfeuerkanonen in Drehkuppeln.

Dies wären die wichtigsten Erwägungen bezüglich der Art der Armierung von Nahkampfwerken zum Zwecke der Vorfeld- und Umterrain-Bestreichung, also zur Selbstvertheidigung und zur Unterstützung der Werke der eigenen Gruppe.

Dagegen verlangt die Vertheidigung der Intervalle zu den Nachbargruppen und deren Unterstützung mindestens 75*mm* Schnellfeuerkanonen, deren Verwendung insbesondere dann noch zulässig erscheint, wenn die Gruppen-Intervalle sich an der unteren Grenze halten.

Bei größeren Gruppen-Intervallen wird man aber besser thun, für diesen Zweck 12*cm* oder ausnahmsweise selbst 15*cm* Kanonen zu verwenden, die sodann am besten in Traditor-Casematten eingestellt werden.

Hinsichtlich der Zahl der erforderlichen Geschütze lässt sich theoretisch wohl nur der Grundsatz aufstellen, dass für jede Aufgabe immer mindestens zwei Geschütze einzustellen sind, damit bei plötzlichem Versagen von einem derselben noch wenigstens ein zweites zur Verfügung steht.

Da die Bestreichung des Umterrains ein ausgedehntes Schussfeld verlangt, wird das geringste Ausmaß an Nahkampfgeschützen wohl kaum unter vier Stück zu suchen sein, während von Traditor-Geschützen bei nur einseitiger Traditor-Wirkung mindestens zwei Stück einzustellen sind.

Manchmal, bei sehr geringen Abständen zwischen den Werken der Gruppe, wird übrigens der Ersatz eines Theiles der oberwähnten Nahkampfgeschütze durch Mitrailleusen zulässig erscheinen.

Abgesehen von Nahkampfwerken werden leichte Nahkampfgeschütze auch häufig für die Selbstvertheidigung der Fernkampfbatterien Anwendung finden, wo sodann aber zumeist 60*mm* Schnellfeuergeschütze oder Mitrailleusen genügen können.

Handelt es sich jedoch darum, die zurückgezogene Fernkampfbatterie mit Geschützen auszustatten, welche das Kehlterrain der Gruppe und den Raum zwischen Gürtel und Umfassung zu bestreichen haben, dann werden diese leichten Caliber nur selten genügen, und man wird, ähnlich wie bei Traditor-Batterien, zu den schwereren Geschützen greifen müssen.

Zu *b*) Schwere Flachbahngeschütze.

Die Aufgaben dieser Geschütze sind die Störung des feindlichen Anmarsches, der Einschließung des Platzes und der feindlichen Etablierungs- und Angriffs-Arbeiten, endlich die Mitwirkung bei der Abwehr von Angriffen jeder Art, wobei diesen weittragenden Geschützen hauptsächlich die Terrain- und insbesondere die Communications-Bestreichung auf den größeren Entfernungen zufällt.

Obwohl ein großer Theil dieser Schussaufgaben — gegen feststehende Ziele gerichtet — sich aus einer vollkommen verdeckten Aufstellung bei Anwendung indirecter Richtmethoden lösen ließe, so ist es dennoch vortheilhaft und im Interesse der vollen Ausnützung dieser, in ihrer Wirkung sehr ausgiebigen Geschütze, sie so aufzustellen, dass zum mindesten die Beobachtung aus der Batterie selbst und — wo nur möglich — auch ein directes Richten der Kanone stattfinden kann.

Es unterliegt nämlich keinem Zweifel, dass eine Schussbeobachtung von Punkten abseits der Batterie, bei optischer oder telephonischer Verbindung und indirecter Richtmethode, kein so rasches Schießen gestattet, als dies bei der directen Richtung möglich ist.

Unvermuthet auftauchende und wieder verschwindende Ziele werden demnach bei Anwendung directer Richtung jedenfalls wirkungsvoller beschossen werden können, als bei dem schwierigeren und nicht so raschen, anderen Vorgang.

Verlangt man also die Mitwirkung dieser Geschütze gegen gewaltsame oder Sturmangriffe, wo es sich um die Beschießung solcher beweglicher Ziele handelt, so soll ihnen die Möglichkeit des directen Richtens gewahrt bleiben.

Weil aber diese Geschütze hauptsächlich zur Wirkung auf größere Entfernungen berufen sind, während die Bestreichung des nahen Vorfeldes der Gruppe meist den Nahkampfgeschützen zufällt, so kann ihre Aufstellung immerhin so erfolgen, dass ihnen die Sicht nur für die weitere Entfernung frei bleibt, wodurch eine bessere Maskierung der Batterie ermöglicht wird.

Da aber anderseits eine vollständige Maskierung der Aufstellung im Hinblick auf die oben erwähnte Forderung undurchführbar ist, so werden diese Geschütze einer besseren Deckung nicht entrathen können; es wird daher ihre Aufstellung in offenen Batterien nicht genügen, sondern es ist hiefür die Anwendung von Drehpanzern und Casematten anzurathen.

Welche von diesen beiden Deckungsarten fallweise zur Anwendung gelangen soll, hängt wohl von den herrschenden, besonderen Verhältnissen ab.

Panzerthürme für lange Flachbahngeschütze sind bekanntlich sehr kostspielig, und weitaus theurer, als irgendwelche Panzer-Casematten; ihre Anwendung wird sich also nur dort empfehlen, wo die volle, 360° betragende Wendungsfreiheit von Thurmgeschützen auch wirklich gut ausgenützt werden kann.

In den meisten Fällen wird man sich aber lieber mit der beschränkten Schussfreiheit der Casematte begnügen; die verhältnismäßig geringen Kosten der Casematten gestatten bei gleicher Gesammtausgabe gegenüber Panzerthürmen die Einstellung von mindestens dreimal so viel Kanonen.

Die gebräuchlichsten Caliber von Flachbahngeschützen für Landbefestigungen sind 12*cm* und 15*cm*.

Welcher von den beiden vorzuziehen ist, lässt sich wohl schwer entscheiden.

Die größeren Feuerschnelligkeiten sprechen für den ersteren, die stärkere Geschosswirkung und die größere Schussweite für den letzteren.

Wenn es sich um eine nur halbwegs mobile Verwendung handeln würde, müsste der 12*cm* eher anzurathen sein; mit Rücksicht auf die Einstellung in Thürmen oder Casematten, welche jede Beweglichkeit ausschließt, und wegen der Wirkung auf große Entfernungen, wo der größere Caliber auch die Schussbeobachtung erleichtert, verdient jedoch der 15*cm* den Vorzug.

Hiefür spricht noch der Umstand, dass dieser Caliber auch bei den Steilfeuergeschützen besser entspricht, wodurch der Vorgang bei der Munitions-Versorgung der Gruppe erleichtert wird.

Die erforderliche Anzahl solcher Geschütze lässt sich theoretisch nicht festsetzen; doch wird man sich gemeiniglich mit einer geringen Zahl derselben begnügen, weil ihre Aufgaben, obwohl vielseitig, in der Hauptsache doch eingeschränkt sind, indem sie zum großen Geschützkampf gegen die feindlichen, meist verdeckt angelegten Batterien weniger entsprechen, als Geschütze mit mehr gebogener Bahn (Haubitzen), und auch bei Sturmangriffen eben nur unterstützend eingreifen, während das Hauptgeschütz zum Abweisen solcher Angriffe stets die Schnellfeuerkanone bleibt.

Es können selbst Fälle vorkommen, wo man von der Einstellung schwerer Flachbahngeschütze in die Gruppen-Armierung vollkommen absieht, wenn nämlich die Terrain-Verhältnisse das Schießen auf sehr große Entfernungen vollkommen ausschließen, oder, wegen Unmöglichkeit der Beobachtung, als zu wenig wirksam erscheinen lassen.

In solchen Fällen werden die anfänglich erwähnten Aufgaben dieser Kanonen auch von Haubitzen gelöst werden können, insbesondere wenn letztere hiebei durch entsprechend wirkungsfähige Nahkampfgeschütze, wie 75*mm* Schnellfeuerkanonen, unterstützt werden.

Zu c) Steilfeuergeschütze.

Die Aufgabe dieser besteht vornehmlich in der Bekämpfung der Angriffsbatterien, also in der Durchführung des Kampfes von Geschütz gegen Geschütz.

Ihnen obliegt auch die Beschießung aller verdeckten Sammel- und Etablierungs-Räume, sei es im weiteren oder im unmittelbaren Vorfelde der Gruppen, endlich der feindlichen Annäherungs-Arbeiten und Einbauten.

Da die Flugbahnen von Haubitzen derartig biegsam sind, dass sie — abgesehen von besonderen Ausnahmsfällen — allen diesen Anforderungen entsprechen können, so bleiben dieselben für die genannten Aufgaben das Hauptgeschütz, während Mörser nur dort nothwendig erscheinen, wo es sich handelt, sehr nahe gelegene, nur mit besonders steiler Flugbahn zu erreichende, uneingesehene Räume zu bewerfen, oder besonders kräftig construierte Einbauten zu zerstören, wie selbe naturgemäß vom Angreifer nur selten zur Anwendung kommen werden.

Da es sich übrigens in den ersten Anfängen des Kampfes nicht um die Lösung derartiger, im nächsten Vorfelde der Werke sich abspielender Actionen handeln kann, so wird man — abgesehen von außergewöhnlichen Terrain-Verhältnissen (sehr coupierter oder gebirgiger Boden) — keine Mörser in der Sicherheits-Armierung benöthigen.

Sind schwere Flachbahngeschütze in der Gruppen-Armierung vertreten, so dass den Haubitzen nur die oben angeführten Aufgaben zufallen, welche sich alle auch bei Anwendung von nur indirecten Richtmethoden lösen lassen, so kann die Aufstellung der bezüglichen Batterie vollkommen maskiert und in zurückgezogener Lage erfolgen, wodurch für die Geschütze selbst ein geringeres Maß der Deckung — in vielen Fällen nur splitter- oder shrapnelsichere Einbauten — genügen.

Dies gilt insbesondere dann, wenn von den Haubitzen nur eine beschränkte Schussfreiheit verlangt wird; will man sie hingegen im ganzen Umkreise zur Wirkung gelangen lassen und sie vielleicht auch zur Bestreichung des Kehlterrains der Gruppe und des Raumes zwischen Gürtel und Umfassung verwenden, so empfiehlt sich ihre Einstellung in Drehkuppeln, was auch eine bessere Gewähr für das Aushalten im Feuer bis zum Schlusse des Kampfes gibt.

Als Aufstellungsart für diese Geschütze verbleibt sonach entweder die offene Batterie mit Shrapnel-Schirmen oder die Panzerkuppel; im letzteren Falle können sie auch räumlich mit den Flachbahnkanonen der Gruppe vereint werden.

Unbedingt nöthig erscheint aber eine derartige starke Deckung, wenn Haubitzen hie und da auch die Aufgaben übernehmen sollen, welche sonst den schweren Flachbahnkanonen zufallen; in diesem Falle muss denselben die Möglichkeit der directen Richtung gewahrt werden, was eine ausgiebige Maskierung ausschließt.

Als Caliber für Haubitzen empfiehlt sich der 15*cm*, welcher noch eine entsprechende Geschosswirkung besitzt, ohne dass das Geschütz hiebei allzu schwerfällig wird.

Die Anzahl der in eine Gruppe einzustellenden Haubitzen wird sich nach der mehr oder minder bedrohten Lage der Gruppe und ihrer größeren oder geringeren Entfernung von den Aufstellungsplätzen der mobilen Geschützreserven richten und soll so bemessen werden, dass die Möglichkeit vorhanden ist, plötzlich auftauchenden, feindlichen Angriffsbatterien einen entsprechenden Widerstand bis zum Eingreifen der eigenen Artillerie-Reserve entgegenzusetzen.

Mörser — gleichen Calibers — werden überhaupt nur ausnahmsweise und dann nur in geringer Anzahl (2 bis 4) in der Sicherheits-Armierung der Gruppen vorkommen.

Dieselben Grundsätze, welche hier für die Zusammensetzung der Gruppen-Armierung aufgestellt wurden, gelten naturgemäß auch in dem Falle, wenn einige oder alle Werke und Batterien einer Gruppe zu einem Einheitswerke zusammengezogen werden; solche Einheitswerke sind gewöhnlich wegen ihrer Lage der feindlichen Geschützwirkung mehr ausgesetzt; dies erfordert aber für alle eingestellten Geschütze den Panzer- oder Casematte-Schutz.

Sind solche Einheitswerke — wie zumeist — mit schweren Flachbahnkanonen ausgestattet, so werden Schnellfeuerkanonen größeren Calibers entfallen können und es wird genügen, für den Nahkampf leichte 60*mm* Schnellfeuergeschütze in Senkpanzern einzustellen, während im Gegenfalle, wenn nämlich für den Fernkampf nur Haubitzen vorhanden sein sollten, 75*mm* Schnellfeuerkanonen in Drehkuppeln einzustellen sind.

Bei dem weiten Ausblick, welchen Einheitswerke gewöhnlich bieten, die sich doch zumeist nur auf sehr vorspringenden, besonders bemerkenswerten Emplacements befinden, wird es sich, auch im Hinblick

auf die Isolierung derselben und die dadurch gebotene Schussfreiheit auf allen Seiten, empfehlen, die schweren Flachbahnkanonen in Panzerthürme einzustellen; dasselbe gilt naturgemäß auch für Haubitzen, bei welchen diese Art der Deckung überhaupt nicht so kostspielig ist.

Im allgemeinen lässt sich behaupten, dass für selbständige Kanonen-Fernkampfbatterien die Casematte, für Einheitswerke der Panzerthurm besser entspricht, obwohl der Fall auch da nicht ausgeschlossen ist, dass die schweren Kanonen in Casematten eingestellt werden.

B. Besatzung.

Die Sicherheits-Besatzung des Gürtels zerfällt in die Besatzungen der Werke und Batterien und in die Gruppen-Bereitschaften oder äußere Reserven der Gruppen.

1. Besatzung der Werke und Batterien.

Als oberster Grundsatz für die Zuweisung der Besatzung der Werke hat zu gelten, dass in ihnen stets nur die zu ihrer Vertheidigung unumgänglich nothwendigen Abtheilungen von Infanterie oder Artillerie ständig unterzubringen sind, während Verstärkungen oder Ablösungen außerhalb der Werke bei den Gruppenreserven dislociert werden.

Dieser Grundsatz beruht darauf, dass Unterkünfte in Werken, welche mit Rücksicht auf die moderne Geschosswirkung — hauptsächlich von schweren Brisanzbomben - - erbaut sind, nur im äußerst beschränkten Maße den hygienischen Anforderungen (Luft und Licht) entsprechen, so dass ein längerer, ununterbrochener Aufenthalt in denselben nicht zur Hebung der moralischen Elemente beiträgt.

In weit höherem Maße gilt dies jedoch von dem Augenblicke an, als solche Werke thatsächlich beschossen werden, wo der Abschluss aller — auch sonst spärlichen -- Licht-Öffnungen nothwendig wird und sich die Wohnräume zu Kellern verwandeln.

Bedenkt man hiebei die mächtigen - - trotz aller Vorkehrungen auftretenden -- physiologischen Einwirkungen der Explosion schwerer Bomben, so muss es als unmöglich und ausgeschlossen gelten, dass Truppen nach längerem, ununterbrochenem Aufenthalte unter solchen Verhältnissen ihre Kampffreudigkeit bewahren; ihre häufige Ablösung wird zu einem Gebot der Nothwendigkeit.

Bei dem großen Munitions-Aufwande, welchen die Beschießung solcher Werke mit schwerstem Geschütze verursacht, ist doch zu gewärtigen, dass ein solches Bombardement nicht unausgesetzt, auf längere

Zeit fortdauert, so dass eine Ablösung der Besatzung möglich erscheinen wird.

Auch eine vollständige, länger währende Einschließung einzelner Werke der Gruppe oder der ganzen Werkgruppe lässt sich bei der angenommenen Organisation des Gürtels nicht gut annehmen.

Die Ablösung der Besatzung ist sonach nicht nur nothwendig, sondern auch möglich und muss zum Grundsatze erhoben werden.

Hiedurch vereinfacht sich die Construction der Gürtelwerke außerordentlich und vermindern sich auch die Kosten derselben bedeutend; die hier erzielten Ersparnisse können zur stärkeren Ausgestaltung der Kampfstellung, sowie der Hindernis-Anlagen verwendet werden.

a) Besatzung der Nahkampfwerke.

Gleichwie Nahkampfwerke stets mit Geschützen versehen sein sollen, so wären auch Nahkampfwerke ohne Infanterie-Besatzung ein Unding.

Man kann sich sogar einen selbständigen Kampf von Infanterie noch eher vorstellen, als den einer gänzlich isolierten Artillerie, welche — überraschend und allseitig angegriffen — zur Selbstvertheidigung nicht fähig ist.

Die Nahkampfwerke bilden die wichtigsten Stützpunkte der Gruppen; in dem Schutze, den sie bieten, in ihrer abwehrenden Kraft beruht hauptsächlich das Widerstandsvermögen der ganzen Gruppe; es ist demnach ganz unzulässig, sie ohne Infanterie-Besatzung zu lassen. Denn eine active Vertheidigung solcher Stützpunkte ohne dieser Waffe ist einfach nicht denkbar; nur der Infanterist, nicht aber das Geschütz, besitzt die Fähigkeit, sich dem Gegner in jedem Augenblicke dort entgegenzuwerfen, wo es der Kampf verlangt.

Die Stärke der Infanterie-Besatzung von Nahkampfstützpunkten wird je nach ihrer Wichtigkeit und ihrer mehr oder minder bedrohten Lage verschieden sein; doch soll man im allgemeinen anstreben, dass in jedem Werke mindestens eine Compagnie wenigstens zeitweilig zur Abweisung eines Angriffes untergebracht werden könne.

Damit ist natürlich nicht gesagt, dass für diese ganze Compagnie auch kasernartige Unterkunftsräume nothwendig seien, doch soll so viel bombensicher gedeckter Platz vorhanden sein, dass eine solche Unterabtheilung — wenn auch noch so gedrängt — Unterkommen findet.

Thatsächlich wird man jedoch das Werk nur in gewissen Zeiträumen, z. B. über Nacht, wenn die Gefahr eines Angriffes droht, so stark besetzen, während gewöhnlich vielleicht nur die Hälfte oder noch weniger

als Sicherheits-Besatzung dienen kann, welche Anzahl von Leuten sodann auch bequem untergebracht werden kann.

Liegen in einer Gruppe mehrere Nahkampfstützpunkte auf kurze Entfernung beisammen, so wird übrigens selbst mit der completen Besatzung auch unter eine Compagnie gegangen werden können.

An Artillerie soll jedes Werk mindestens die einfache Bedienung, mehr einem entsprechenden Procent-Satz (10 bis 30%) für Ersatz von Verlusten, erhalten; nur bei sehr exponierten Werken, wo eine halbwegs gesicherte Ablösung der Artillerie-Bedienung durch auswärts dislocierte Reserven nicht möglich erscheint, soll die doppelte Bedienung untergebracht werden.

In diesem Falle wird es auch rathsam sein, für die complete Infanterie-Besatzung die nothwendigen Bereitschafts- und Unterkunftsräume zu schaffen.

b) Besatzung von Batterien.

Batterien sind gewöhnlich auf die Selbstvertheidigung weniger angewiesen, indem sie in der Front und in den Flanken meist durch die vorhandenen Nahkampfwerke gesichert erscheinen und durch ihre zurückgezogene Lage an und für sich weniger einem Angriffe ausgesetzt sind; aus diesem Grunde kann bei selben eine eigene Infanterie-Besatzung häufig entfallen.

Diese gewöhnlich geschützte und zurückgezogene Lage solcher Batterien wird es auch mit sich bringen, dass deren Geschützbedienung leicht abzulösen ist; daher braucht man in der Batterie selbst nur die einfache Bedienung, vermehrt um einen gewissen Procent-Satz, als Ersatz für Verluste (10%), unterzubringen.

Wäre jedoch die Lage solcher Batterien infolge besonderer Terrain-Verhältnisse weniger sicher, so kann die Nothwendigkeit eintreten, zu ihrer Selbstvertheidigung auch ein Detachement von Infanterie unterzubringen, welches aber nur zeitweilig — z. B. zur Nachtzeit, wo Überfälle wahrscheinlicher sind — in die Batterie verlegt wird.

c) Besatzung der Einheitswerke.

Für Einheitswerke, welchen sowohl die Aufgaben der Nahvertheidigung, wie die des Fernkampfes zufallen, ist naturgemäß außer der nothwendigen Artillerie-Bedienung auch eine entsprechend starke Infanterie-Besatzung nothwendig, für deren Bemessung ähnliche Grundsätze gelten, wie bei Nahkampfwerken.

Doch soll auch hier die complete Infanterie-Besatzung, sowie die Ablösung für die Geschützbedienung, nur dann im Werke untergebracht

werden, wenn die exponierte Lage desselben einen regelmäßigen Wechsel nicht gestattet.

2. Die Gruppenreserve.

Die Gruppenreserve setzt sich nun aus jenen Infanterie- und Artillerie-Abtheilungen zusammen, welche zur Vervollständigung der Minimal-Besatzung auf die volle Besatzung, bezw. zur Ablösung der Artillerie-Bedienungen nothwendig ist.

Würde es sich beispielsweise um eine Gruppe handeln, welche aus zwei Nahkampfwerken und einer Fernkampfbatterie bestünde, so könnte ungefähr der folgende Vorgang bei Auftheilung und Unterbringung der Sicherheits-Besatzung platzgreifen.

Angenommen, die Nahkampfwerke bedürften zur vollen Besatzung je 1 Compagnie Infanterie und für die einfache Bedienung ihrer Nahkampf- und Traditor-Geschütze (je 7 Stück in jedem Werk) je 1 Zug Artillerie, wobei die Procent-Sätze für Verluste schon berücksichtigt sind.

Die Fernkampfbatterie mit 10 Geschützen und 4 Mitrailleusen erfordert für die einfache Bedienung (sammt Verlust-Procenten) $^1/_2$ Compagnie Artillerie.

In den Nahkampfwerken wären jedoch für die completen Infanterie-Besatzungen nur Bereitschaftsräume vorhanden, während von der einfachen Geschützbedienung (sammt Verlust-Procenten) die eine Hälfte in Bereitschaftsräumen, die andere Hälfte jedoch in Casematten mit Pritschenbelag untergebracht werden können.

In der Fernkampfbatterie sind überhaupt nur Bereitschaftsräume für die einfache Bedienung (sammt Verlust-Procenten) vorhanden.

Normal würden in den beiden Nahkampfwerken nur die Minimal-Besatzung von je $^1/_2$ Compagnie und die einfache Artillerie-Bedienung belassen werden, während die andere Hälfte der Infanterie, sowie die Ablösung der Artillerie-Bedienung für die Fernkampfbatterie die Gruppenreserve bilden würde.

Von der Gesammtbesatzung der Gruppe:

2 Compagnien Infanterie und $1^1/_2$ Compagnien Artillerie entfallen sonach

1 Compagnie Infanterie und $^1/_2$ Compagnie Artillerie als Gruppenreserve.

Diese Gruppenreserve soll einerseits möglichst nahe an der Werkgruppe, anderseits gedeckt gegen die feindliche Einwirkung untergebracht werden.

Wo also durch die Terrain-Gestaltung nicht besonders günstige Deckungsverhältnisse geboten werden, wird man mit den Cantonements der Gruppenreserve auf die ganze Längenstreuung der den Werken zugedachten Geschosse, mehr einem Sicherheitsmaße, entsprechend der Geschosswirkung für Splitter oder selbst Shrapnelfüllkugeln, von den Werken abbleiben.

Dabei müssen die Unterkünfte der Gruppenreserve, wo sie im Terrain keine Deckung gegen Sicht finden, möglichst maskiert werden.

Finden sich in dem fraglichen Raume keine zweckentsprechenden Baulichkeiten vor, so müssen hiefür besondere Baracken erbaut werden.

Der Standpunkt der Gruppenreserve ist mit den einzelnen Werken der Gruppe durch gut benützbare und möglichst gedeckte Colonnenwege zu verbinden.

Die Aufgabe der Gruppenreserve ist, abgesehen von der Verstärkung oder Ablösung der in den Werken befindlichen Formationen, die einer äußeren Reserve der Befestigungsgruppe; sie hat demnach bei plötzlichen Überfällen den bedrohten Werken die erste Unterstützung zu bringen, zu welchem Zwecke ihr übrigens auch leichte Geschütze oder Mitrailleusen auf Räderlafetten zugewiesen werden können, die von der Artillerie der Reserve zu bedienen und zu befördern sind.

Die Infanterie der Gruppenreserve wird auch zur Ergänzung des Sicherheitsdienstes, also zur Aufstellung von Feldwachen im Vorfelde der Werke und zum Patrouillen-Dienste verwendet.

Der Gruppen-Commandant wird sich in der Regel bei der Gruppenreserve aufhalten, welche telephonisch mit den Werken der Gruppe und mit den vorhandenen Gruppen-Observatorien verbunden ist. Jeder Gruppenreserve sollen übrigens stets einige Ordonnanz-Reiter zugewiesen werden; auch wird die Zuweisung eines Detachements technischer Truppen (Pionniere) für zweckmäßig erachtet.

In der Nähe der Unterkunft der Gruppenreserve werden sich auch die Gruppen-Depots befinden, welche einen Reserve-Vorrath an Proviant, Werkzeugen und auch an Munition (für die Sicherheits-Armierung der Gruppen) umfassen.

Häufig werden dort auch die Gürtel-Munitions-Magazine für die mobile Geschützreserve des Platzes angelegt, deren Vorräthe bei plötzlichem Einsetzen für den ersten Munitions-Ersatz gebraucht werden.

3. Vertheidigungsbezirks-Reserve.

Mehrere Werkgruppen, u. zw. solche Nachbargruppen, deren Zusammenhang in taktischer Hinsicht auch im Terrain ausgesprochen ist,

werden nun zu einem Vertheidigungsbezirke zusammengefasst, dessen Gesammtbesatzung aus den Besatzungen der einzelnen Gruppen, mehr einer entsprechend stark gehaltenen, aus allen Waffen zusammengesetzten Reserve besteht, die zu den Sicherheits-Besatzungen der einzelnen Gruppen in das Verhältnis einer Vorposten-Reserve tritt.

Die Aufgaben dieser Bezirksreserve sind sonach die zeitweilige Verstärkung oder nöthigenfalls selbst Ablösung der Gruppenbesatzungen, Ergänzung des Sicherheitsdienstes in den Gruppen-Intervallen durch fallweises Einschieben von Hauptposten und die Beistellung der Besatzungen für die, außer dem Gruppenverbande liegenden, zurückgezogenen Zwischenwerke, endlich thätiges Eingreifen im Falle eines Angriffes gegen den eigenen Bezirk. Dagegen darf die Bezirksreserve nur bei ausdrücklicher Ermächtigung durch den Festungs-Commandanten außerhalb des eigenen Bezirkes Verwendung finden.

Die kriegsmäßige Ergänzung des Gürtels im Ausrüstungsfalle.

Schon bei der Auswahl der Emplacements für die permanenten Werke und Batterien des Gürtels soll an die, im Kriegsfalle vorzunehmende Ausgestaltung und Verstärkung desselben gedacht werden, bei welcher diese permanenten Anlagen die Stützpunkte für alle anderen, im feldmäßigen Stile anzufügenden Infanterie-Deckungen, Batterien, Hindernislinien u. s. w. bieten müssen.

Bis zu einem gewissen Grade wird selbst der Linear-Entwurf und der Aufzug der permanenten Werke von solchen Erwägungen beeinflusst, indem von diesen eine flankierende Vertheidigung der Nachbar-Intervalle und Hindernisanlagen verlangt wird.

Vor allem handelt es sich hier darum, die Gruppen in sich entsprechend abzuschließen und zu ergänzen, damit dieselben auch gegen Umfassung und sogar gegen Rückenangriffe möglichst unempfindlich werden.

Diese Maßregel erscheint viel wichtiger als ein durchlaufender Abschluss des ganzen Gürtels, welcher seiner Ausdehnung und der großen Intervalle zwischen den Gruppen halber stets ziemlich schwach ausfallen wird und sonach immer gegen Durchbrüche empfindlich bleibt.

Nach gelungenem Durchbruch wird aber auch ein Angriff gegen die Gruppen mehr Aussichten auf Erfolg bieten, wenn für entsprechenden Flanken- und Kehlabschluss dieser nicht vorgesorgt worden ist.

Ein solcher ununterbrochener Abschluss des Gürtels mittels Hindernislinien hat überhaupt nur dort einen Sinn, wo im Schutze

desselben sich Zwischenbatterien oder Nahkampfanlagen befinden, welche gegen Überfälle gesichert werden sollen, wie dies in jenen Fronten der Fall sein wird, gegen welche sich der Angriff bereits ausgesprochen hat, oder dort, wo man selben erwartet.

Eine derartige passive Vorkehrung am ganzen Gürtelumfange durchzuführen, erscheint hingegen umsoweniger räthlich, als ihr Hinderniswert selbst bei großem Arbeitsaufwande stets zweifelhaft bleibt, und da diese Maßregel auch dazu angethan ist, die eigene Actionsfreiheit vollständig zu unterbinden.

Dagegen erscheint es umso wichtiger, die taktisch entscheidenden Räume, welche durch die Gürtelgruppen besetzt sind, möglichst widerstandsfähig auszugestalten, da sich dort auch die besten Batteriestellungen vorfinden werden, welche beim Einsetzen der Geschützreserve in erster Linie zur Armierung gelangen, und für welche ein verlässlicher Schutz gegen Überfälle und nächtliche Unternehmungen des Gegners unbedingt nothwendig ist.

Sind die Gruppen in sich stark, ist durch ihre entsprechende Ausgestaltung gegen Umfassung auch genügend vorgesorgt worden, und ist die Kernbefestigung verlässlich, sowie derartig angelegt, dass sie bei Durchbrüchen und bei Rückenangriffen auf die Gruppen am Feuerkampfe theilnehmen kann, so werden Durchbrüche im Gruppen-Intervall keine Gefahr mit sich bringen.

Von diesem klaren Gesichtspunkte aus haben sich die Ausrüstungs-Vorsorgen in erster Linie mit der Verstärkung und dem entsprechenden Abschluss der einzelnen Gürtelgruppen zu beschäftigen.

In welcher Weise dies zu geschehen hat, hängt eben vollkommen von der Terrain-Gestaltung, von der Anlage und Zusammensetzung der einzelnen Gruppen ab; doch lassen sich auch in dieser Hinsicht einige allgemeine, theoretische Anhaltspunkte geben.

1. Die erste Fürsorge betrifft die vollständige Vertheidigungs-Instandsetzung der einzelnen Werke der Gruppe.

Soweit es sich hier um permanente Nahkampfstützpunkte oder um eingedeckte (Panzer- oder Casematte-) Batterien handelt, dürften sich die hiefür nothwendigen Arbeiten nur auf ein geringes Maß beschränken und etwa die Instandsetzung der Abschlüsse, Vorbereitung von Verbarricadierungen der Öffnungen, Verstärkung der Hinderniszonen, dann unwesentliche Arbeiten in der Kampfstellung, wo selbe aus Erdbrustwehren besteht (wie z. B. Einschneiden von Banketten, Bonnetscharten etc.), endlich die Maskierung und den hiedurch bedingten Anstrich von Betonflächen und Panzern erfordern.

Finden sich jedoch in der Gruppe auch permanente offene Batterien für Steilfeuergeschütze vor, bei welchen noch provisorische Einbauten durchzuführen sind, oder welche einer permanenten Hindernisanlage oder eines Kehlabschlusses noch vollständig entbehrten, so werden die hiefür nöthigen Ergänzungsarbeiten schon einen bedeutend größeren Umfang annehmen; diesbezüglich wurde bereits früher auseinandergesetzt, dass es nicht rathsam erscheint, insbesondere bei Grenzfestungen, solche Ausführungen der Ausrüstungs-Periode zu überlassen.

2. Verbesserung der Ausschuss-Verhältnisse aller permanenten Gruppenwerke.

Diese Vorsorgen, welche das Niederlegen aller im Vorfelde der Werke vorkommenden Terrain-Gegenstände, also Objecte der Bodenbedeckung umfassen, werden häufig eine sehr bedeutende Arbeitsleistung benöthigen, so dass die ersten Anforderungen in dieser Hinsicht nicht allzu übertrieben gestellt werden dürfen, da sonst zu wenig Arbeitskraft für andere, ebenfalls wichtige Vorkehrungen verbleibt.

Jedenfalls soll man jedoch trachten, das ganze Umterrain der Gruppe vorwärts des Gruppen-Umfassungs-Hindernisses mindestens auf die kleinen Gewehrschussdistanzen vollkommen frei zu legen.

3. Fallweise Ergänzung der Nahkampfanlagen der Gruppe.

Wo trotz Freilegung des Gruppen-Umterrains größere Terraintheile verbleiben, welche sich der Feuerwirkung aus den permanenten Gruppenanlagen entziehen, wird die Ergänzung derselben durch feldmäßige Befestigungen, wie Emplacements für leichte Geschütze oder Fahrpanzer, oder Infanterie-Deckungen, und selbst geschlossene Infanterie-Schanzen, nothwendig werden. Doch darf auch hier die Vorsicht nicht allzu weit getrieben werden; man muss sich vor Augen halten, dass derartige uneingesehene Räume unschädlich sind, wenn die Zugänge zu denselben unter Feuer gehalten werden können, was umso mehr genügt, wenn sie entsprechend durch Verhaue verlegt oder überhaupt abgeschlossen werden. Hiezu können in vielen Fällen auch Landtorpedos oder Contact-Minen dienlich sein.

4. Durchführung eines Gruppen-Umfassungs-Hindernisses.

Dasselbe soll so hergestellt werden, dass es im ganzen Umzuge von den permanenten Stützpunkten der Gruppe (wozu auch die Batterien zählen) oder deren feldmäßigen Ergänzungs-Anlagen im Feuer gehalten werden kann, wobei es stets räthlich ist, auf die Mitwirkung der letzteren nicht allzuviel zu rechnen, da ihre rechtzeitige Besetzung nicht immer gewährleistet sein kann, insbesondere wenn die Gruppenreserve schwach bemessen oder örtlich ungünstig aufgestellt ist.

Doch auch dieses Hindernis darf nicht zusammenhängend als vollkommener Abschluss durchgeführt werden, sondern soll entsprechende Unterbrechungen — Ausfallslücken oder Durchgänge für eigene zurückgehende Truppen — enthalten, welche derart anzuordnen sind, dass sie ausgiebig von den Stützpunkten bestrichen werden können.

5. Innerhalb dieses Gruppenhindernisses sind nun die Emplacements für die Zwischenbatterien der Gruppe mit den nöthigen Zufahrten und Maskenanlagen, die erforderlichen Munitions-Keller, Beobachtungsstände, Observatorien u. dgl. vorzubereiten, mit einem Worte, alle Vorkehrungen für die Einstellung der Verstärkung der Sicherheits-Armierung durch Theile der Geschützreserve zu treffen.

6. Endlich müssen alle Arbeiten für die Unterbringung der Gruppenreserven und ihrer Depots, sowie für die zweckentsprechende Verbindung derselben mit den Werken, Batterien und dem Standplatze der Bezirksreserve, sowie mit dem Festungs-Commando, zur Ausführung gelangen (Telephon-Linien, Colonnenwege, Feldbahn).

Erst wenn auf diese Weise die Vertheidigungs-Instandsetzung der Gruppen und ihre Verbindung nach rückwärts gesichert sind, soll an die Ausgestaltung der Gruppen-Intervalle, sowie an die Lichtung des Vorfeldes vom ganzen Gürtel, auch mit Rücksicht auf die Erschwerung der feindlichen Etablierung im weiteren Vorfelde, geschritten werden.

Die Organisation der Umfassung.

(Kern- oder Noyau-Befestigung.)

Während der Gürtel als Gruppen-Befestigung gegliedert sein kann, da dessen doppelter Zweck, „Fernhaltung des Gegners und Vorposten-, sowie später Kampfstellung", durchaus keinen vollständigen Abschluss erfordert, bildet die Umfassung den letzten Rückhalt des Platzes, an welcher sich alle Durchbruchsversuche brechen sollen und innerhalb welcher alle empfindlichen Objecte liegen, die mit der Aufgabe der Festung in unmittelbarem Zusammenhange stehen und einen vollkommenen Schutz gegen kühne Unternehmungen des Gegners unbedingt verlangen.

Dieser letzte Rückhalt soll also einen vollständigen, ununterbrochenen Abschluss bilden, in welchen der Gegner nur nach Niederkämpfung seiner Stützpunkte eindringen kann, welche Niederkämpfung aber schon darum nicht leicht denkbar ist, da ihre zurückgezogene Lage eine planmäßige Beschießung vollständig ausschließt, bevor nicht eine oder mehrere Gruppen des Gürtels gefallen sind.

Die Grundlagen, welche die Organisation der Kernbefestigung beeinflussen, sind also gänzlich verschieden von jenen für die Gürtelgliederung, wonach auch die Charakteristik dieser beiden Befestigungslinien von einander verschieden sein muss.

Bei der Gürtellinie lautet selbe: kräftige Gruppen-Befestigung, deren einzelne Stützpunkte möglichste Sturmsicherheit bei größter Widerstandskraft gegen planmäßige Beschießung auch aus den schwersten Geschützen erfordert; während sie sich für die Umfassung in den Worten zusammenfassen lässt: sturmsicherer Abschluss mit Stützpunkten, welche gerade nur kräftig genug sein müssen, um einer vorübergehenden, meist überstürzten Beschießung aus Feldgeschützen und höchstens aus leichten Feldmörsern trotzen zu können.

Dem Grundsatze der möglichsten Ökonomie der Kräfte entsprechend, wird aber auch die Umfassung keine reine Linear-Befestigung sein, sondern, wie schon oben angedeutet, aus Stützpunkten und Zwischenlinien bestehen, welche letztere vor allem den Charakter einer kräftigen Hindernislinie haben sollen, damit sie auch allein von den Stützpunkten aus durch wirksames Flankenfeuer vertheidigt werden können, womit natürlich nicht gesagt sein soll, dass diese Linien der Befähigung zu einer frontalen Vertheidigung entrathen können.

Da aber schon mit Rücksicht darauf, dass — wie eingangs erwähnt — die Umfassung grundsätzlich entsprechend weit auszudehnen ist, nur in den seltensten Fällen die erforderlichen Kräfte zu ihrer ausgiebigen, frontalen Besetzung vorhanden sein werden, so bleibt eine Hauptbedingung ihrer Organisation die kräftige, flankierende Wirkung ihrer Stützpunkte, welche für alle Fälle, auch nach einer vorübergehenden Beschießung durch die oberwähnten Geschützarten, gesichert bleiben soll.

Umfassungen haben sonach aus sturmsicheren Linien zu bestehen, welche von ebenfalls sturmsicheren Stützpunkten, die zur Flankierung kräftig ausgestaltet sein müssen, ausgiebig vertheidigt werden können.

Die hier zur Erörterung kommenden Fragen sind sonach

a) Wünschenswerte Entfernung dieser Stützpunkte von einander,

b) Ausgestaltung der Stützpunkte,

c) Ausgestaltung der Zwischenlinien.

Zu *a*) Entfernung der Stützpunkte von einander. Soll die Vertheidigung der Zwischenlinien durch flankierendes Feuer selbst bei Nacht möglich sein, so dürfen die Stützpunkte nicht weiter als auf die doppelte Schussweite des vollkommen rasanten Feuers aus

Kartätsch-Geschützen und aus Gewehren von einander entfernt sein; es kann demnach ihre größte gegenseitige Entfernung mit $2 \times 500m = 1.000m$ angenommen werden.

Verlangen die Verhältnisse einen größeren Abstand, so müssten besondere Vorkehrungen für ein noch entsprechendes Flankenfeuer, beispielsweise in der Art getroffen werden, dass ein Theil der Flankengeschütze die näherliegenden Stücke der Verbindungslinie in Kartätschfeuer nimmt, während die weiter ab liegenden Strecken von einem anderen Theile der Flankengeschütze mit vortempierten Shrapnels beschossen werden können.

Zu *b*) Ausgestaltung der Stützpunkte.

Die Stützpunkte der Umfassung erfordern — ihrem Zwecke als Nahkampfwerke entsprechend — nur eine aus leichten Geschützen zusammengesetzte Armierung und eine Infanterie-Besatzung, da jene schweren Geschütze, welche zur Wirkung gegen den Gürtel bestimmt sind (Flachbahngeschütze), oder welche zur Bestreichung von verdeckten Sammelräumen zwischen Umfassung und Gürtel dienen (Steilfeuergeschütze), auch vollkommen gesichert im Schutze der Zwischenlinien an diesen selbst eingestellt werden können.

Immerhin kann es die günstige Lage und die damit verbundene, weite Übersicht mancher Stützpunkte mit sich bringen, dass man sie auch mit schweren Flachbahngeschützen versieht.

Da jedoch eine planmäßige Beschießung mit schwerem Geschütze ausgeschlossen erscheint, so können sowohl in dem einen, als in dem anderen Falle die Kampfstellungen für die ganze Armierung, die in das Vorfeld zu wirken hat, als offene Wälle hergestellt werden.

Eine Ausnahme erscheint nur für jene leichten Geschütze (am besten Schnellfeuerkanonen) gerechtfertigt, welche ausschließlich zur Flankierung des Intervall-Hindernisses bestimmt sind, die um jeden Preis erhalten bleiben und auch gegen Zufallstreffer geschützt werden sollen, daher sie (auch im Hinblick auf ihr engbegrenztes Schussfeld) am besten in Casematten einzustellen sind.

Die übrigen, zur Bestreichung des Vor- und Umterrains bestimmten Schnellfeuergeschütze, sowie Wall-Mitrailleusen, können entweder in trag- oder fahrbaren Lafetten liegen und werden im Ruhezustande in Hangars untergebracht, da eine so hohe Feuerbereitschaft, wie bei den viel mehr gefährdeten Werken des Gürtels, hier nicht nöthig ist, indem ein Angriff gegen die Umfassung, so lange der Gürtel noch standhält, doch nicht vollkommen überraschend stattfinden kann.

Die etwa in den Stützpunkten befindlichen, schweren Kanonen werden im Schutze von Traversen und Shrapnelschirmen am Walle aufgestellt.

Da die Stützpunkte der Umfassung nahe aneinander liegen und auch nur engbegrenzte Aufgaben haben, so wird für ihre vollständige Besatzung gemeiniglich $^1/_2$ Compagnie Infanterie genügen; selbst Werke mit nur 1 Zug Infanterie-Besatzung erscheinen hier zulässig.

Streng genommen bedürften diese Stützpunkte weder eines Kehlabschlusses, noch irgendwelcher bomben- oder granatsicherer Unterkünfte, da sie doch im Zuge der, an und für sich geschlossenen, sturmsicheren Umfassung liegen, und da ihre Besatzungen auch zunächst und innerhalb der letzteren in einfachen (im Stile gewöhnlicher Hochbauten gehaltenen) Räumlichkeiten untergebracht werden könnten, deren Erbauung jedenfalls geringe Auslagen verursacht.

Es könnten dann immer noch während der Ausrüstungs-Periode Bereitschaftsunterstände einfachster Art im feldmäßigen Stile innerhalb der Stützpunkte erbaut werden, welche zur Aufnahme jenes Theiles der Besatzung dienen sollen, der zur sofortigen Bedienung der Geschütze und zur Besetzung der Bankette unbedingt nothwendig ist.

Um aber die in der Ausrüstungs-Periode auszuführenden Arbeiten auf ein Minimum herabzusetzen, ist es, insbesondere bei Grenzfestungen, dennoch räthlich, dieses letzterwähnte Ausmaß an Bereitschaftsräumen im permanenten, granatsicheren Stile auszuführen; ebenso erscheint es sehr vortheilhaft, die Stützpunkte mit einem Kehlschluss zu versehen, damit selbe bei einem denn doch stattfindenden, plötzlichen Durchbruch der Verbindungslinie auch gegen Rückenangriffe widerstandsfähig sind.

Diesemnach kann man die Charakteristik der Stützpunkte in der Umfassung mit folgenden Worten zusammenfassen:

Geschlossene Werke, mit offenem Walle für die Umterrain-Bestreichung, und mit Flankierungs-Casematten für die Bestreichung der Intervall-Hindernisse.

Einfache Bereitschaftsräume, gleich den Flankierungs-Casematten im granatsicheren Stile, für das zur Vertheidigung der Werke erforderliche Minimum der Besatzung.

Die Unterkunftsräume für die complete Besatzung liegen in der Nähe der Werke, im Schutze der Umfassung und sind im Hochbau-Stile gehalten. (Im Nothfalle als Ersatz hiefür Bretterbaracken oder Zelte.)

Führt man die Stützpunkte der Umfassung derartig aus, so wird man selbst bei beschränkten Mitteln in der Lage sein, für sie und die Zwischenlinien einen hohen Grad von Sturmsicherheit zu schaffen.

Zu c) Ausgestaltung der Zwischenlinien.

Die Zwischenlinien sollen vor allem, im Interesse der Sturmsicherheit, einen kräftigen Hinderniswert besitzen; doch sollen sie auch eine frontale Vertheidigung ermöglichen und durch ihren Aufzug (oder durch die Maskierung) die Bewegung von Truppen innerhalb und längs der Umfassung decken.

Diesemnach werden sie am besten aus einem entsprechend hohen Erdwall bestehen, welchem ein Material- und zugleich Hindernisgraben vorgelegt ist, dessen Trace und Profil mit Rücksicht auf die möglichst ausgiebige Bestreichung durch die Flankierungs-Anlagen der Stützpunkte zu wählen sein wird.

Wo eine ausgiebige Geschützwirkung gegen die Umfassung durch die Terrain-Verhältnisse im Vorfelde ausgeschlossen ist, können auch freistehende Mauern anstelle des Erdwalles treten, wie überhaupt gegen Flachbahnfeuer gedeckte Escarpe-Mauern (freistehend oder anliegend) auch als Hindernis zulässig erscheinen.

Anstatt dieser können auch gegen den Schuss gedeckte Eisengitter, oder Drahtwände, endlich Drahtnetze in Verwendung kommen.

Ob und inwieweit diese Hindernisanlagen schon im Frieden oder erst im Ausrüstungsfalle auszuführen sind, hängt von der mehr oder weniger bedrohten Lage des Platzes ab.

Bei Festungen im Innern des Reiches wird es vielleicht auch zulässig erscheinen, die Ausführung der Verbindungslinien überhaupt der Ausrüstung zu überlassen.

Der Wall der Umfassung wird stellenweise als Geschützbank mit oder ohne Traversen eingerichtet, um entweder ambulante Feldgeschütze zur Verstärkung der Vorfeldbestreichung, oder schwere Geschütze zur Enfilierung von Anmarschlinien und zur Wirkung gegen den Gürtel und dessen Gruppen-Intervalle aufführen zu können.

Im Schutze des Walles können, wo die Terrain-Verhältnisse dies erfordern, auch Steilfeuerbatterien aufgestellt werden.

Längs des Walles sollen Communicationen die Verschiebung von Truppen ermöglichen. Die Durchbrüche durch den Wall zur Aufrechterhaltung des Verkehres nach außen sollen sich möglichst im nahen Schutze der Stützpunkte befinden; dieselben können als Straßendurchbrüche mit gut flankierten Thorabschlüssen versehen werden, und sollen, wenn sie nicht in unmittelbarer Nähe der Stützpunkte liegen, eigene Thorwachhäuser erhalten.

Aber auch breite Durchbrüche für den Durchgang von Colonnen (in Zugs- oder selbst Halbcompagnie-Breiten) erscheinen dort zulässig,

wo ein rasches Überschreiten der Umfassung aus taktischen Gründen besonders wünschenswert werden kann.

Doch sollen solche Durchbrüche stets in unmittelbarer Nähe der Stützpunkte liegen, und von diesen vollkommen beherrscht sein.

Da die Gürtelplätze meist an einer Flusslinie oder am Zusammenflusse mehrerer liegen, so wird sich bei der Umfassung gewöhnlich eine naturgemäße Untertheilung in Abschnitte (oder innere Vertheidigungsbezirke) ergeben, wobei jeder derselben seine eigene Besatzung erhält.

Von dieser müssen vorerst die Sicherheits-Besatzungen der Stützpunkte bestritten werden, während der Rest der Reserve zurückgehalten und nächst der, am meisten bedrohten Front des Abschnittes, sonst aber möglichst central zu allen Fronten desselben, untergebracht wird.

Die Zuweisung leichter, ambulanter Geschütze an diese Reserven, sowie eines Detachements technischer Truppen kann fallweise erfolgen. Eine derartige Organisation der Kern-Besatzung macht sie unabhängig, und enthebt die Hauptreserve des Platzes von der Sorge der Noyau-Bewachung, wodurch ihre freie Verwendung außerhalb der Umfassung ermöglicht wird.

Die Elemente der Gürtelgruppen und der Kernbefestigung.

(Hiezu die Tafeln 26 bis 28.)

Nahkampfwerke.

Ihrer Aufgabe entsprechend, nämlich der dauernden Festhaltung der für die Vorfeld- und Intervall-Bestreichung wichtigsten, taktischen Punkte der Gürtelgruppen, müssen die Nahkampfwerke eine genügende Sturmsicherheit besitzen, ihrer Besatzung und Armierung sowohl im Zustande der Ruhe als auch des Kampfes den entsprechenden Schutz gewähren, und dabei möglichste Ausnützung der Waffenwirkung zulassen.

Die Sturmsicherheit wird nicht nur durch die Anlage gut bestrichener Hinderniszonen, sondern auch durch die möglichst ausgiebige Bestreichung des ganzen Umterrains erreicht, was aber nur bei richtiger Tracierung und Profilierung der Kampfstellung erzielt werden kann.

Diese beeinflusst übrigens auch den Schutz gegen Beschießung — obwohl in erster Linie Casematten und Panzer zu letzterem Zwecke vorhanden sind — da seichte und nicht auffallend profilierte, sowie gut defilierte Werke weniger leiden werden, als tief tracierte, scharf sich abhebende und eingesehene Anlagen.

Man erkennt daraus, dass die Wahl von Tracé und Profil die wichtigste Frage beim Entwurf von Werken darstellt, da von ihr alle Wertfactoren — sowohl die passiven als activen — abhängen.

Doch lassen sich gerade in dieser Hinsicht nur sehr wenige — allgemeine, theoretische — Anhaltspunkte geben, weil sowohl Tracé als auch Profil stets von der Größe und Zusammensetzung der Besatzung und Armierung, hauptsächlich aber von der Gestaltung des Emplacements und seines Umterrains abhängen.

Die Feststellung von Tracé und Profil in einem gegebenen Falle wird stets mit der Lösung der Frage in Verbindung stehen, wie die Kampfstellung im Verhältnis zur Ruhestellung, das heißt zum Casematte-Corps, angelegt wird.

In dieser Hinsicht lassen sich die folgenden Fälle unterscheiden:

Die Kampfstellung für Artillerie und Infanterie wird einheitlich behandelt und vom Casematte-Corps völlig abgetrennt, wobei das letztere entweder als Rückenwehr für die Kehle oder als Kehlgebäude selbst benützt wird, siehe Fig. 1 und 2 der Tafel 26.

Bei diesen beiden Anordnungen, welche naturgemäß auch besondere Casematte-Blocks für die Panzerlafetten verlangen, erhält man schon aus diesem letzteren Grunde meist ziemlich tiefe Anlagen; insbesondere gilt dies jedoch für die Anordnung nach Fig. 1, wo noch der besondere Kehlschluss hinzutritt. Bei diesen beiden Grundriss-Arten wird der Ausschuss der Schnellfeuergeschütze gegen die Kehle durch das Casematte-Corps selbst behindert.

Auch in ökonomischer Hinsicht sind diese Typen nicht anzurathen, indem die Schaffung besonderer Casematte-Corps für die Panzerlafetten sicherlich theuerer zu stehen kommt, als deren Einbau in das Hauptgebäude.

Den Gegensatz zu diesen Anordnungen bildet die in Fig. 5 dargestellte Type, wo sowohl die Front-, als auch die Kehl-Kampfstellung über das Casematte-Corps führt. Hier erzielt man naturgemäß einen besonders seichten Grundriss, welcher übrigens mit Rücksicht auf Flankenwirkung häufig zu seicht sein dürfte.

Dabei wird der Hof des Werkes, in welchen die meisten Bomben einschlagen werden, durch die Decke des Casematte-Corps gebildet, welche mit Rücksicht auf die Profil-Verhältnisse entweder gar keine oder nur eine sehr geringe Erdüberschüttung erhalten kann. Dadurch wird aber die Wirkung der Bomben gegen die Einbauten und die Constructionen der einander sehr nahe liegenden Kampfstellungen besonders erhöht werden, so dass sich diese Type auch aus diesem Grunde weniger empfiehlt.

Ein Mittelding zwischen dieser letzteren und den ersterwähnten Anlagearten bilden die Typen nach Fig. 3 und 4, wobei im ersten Falle das Casematte-Corps, mit der Artillerie-Kampfstellung vereinigt, in der Kehle eingebaut ist und vor demselben eine Infanterie-Stellung liegt, während im zweiten Falle das Casematte-Corps mit der Infanterie- und Artillerie-Stellung der Front vereinigt ist und hinter demselben ein besonderer Kehlabschluss läuft.

Die Type in Fig. 3 zeigt nur einen — jedoch sehr gewichtigen — Nachtheil, dass nämlich die Schnellfeuergeschütze hier in den Haupt-Kampfrichtungen über die Infanterie-Stellung feuern müssen. Um ein gleichzeitiges Feuer beider Kampfmittel zu ermöglichen, muss man die rückwärts befindliche Kampfstellung bedeutend heben, damit die Flugbahnen der Artillerie-Geschosse mindestens 4 bis 5*m* über den Köpfen der Infanterie liegen, was einen bedeutenden Aufzug — demnach ein günstiges Ziel für den Gegner — mit sich bringt.

Dabei ist ein gleichzeitiges Feuer auf das Glacis oder in einen vorgelegten, flachen Hindernisgraben an und für sich ausgeschlossen.

Abgesehen von diesem einen — wohl bedeutenden — Mangel weist jedoch diese Type manche Vortheile auf; vor allem einen guten, sturmsicheren Kehlschluss durch das Casematte-Corps und die einfache Anbringung von Traditoren im selben; endlich die Wirkungsfähigkeit der Schnellfeuerkanonen im vollen Umkreise von 360°.

Im Hinblick auf die oben erwähnten, gewichtigen Nachtheile wird man solche Typen jedoch nur dort zur Anwendung bringen, wo deren Mängel weniger schwer ins Gewicht fallen, da manchmal die Terrain-Verhältnisse an und für sich die Bestreichung des unmittelbaren Vorfeldes durch die Schnellfeuerkanonen nicht erlauben; und auch nur dort, wo tiefe Hindernisgräben vorhanden sind, die aus besonderen Flankierungs-Anlagen, nicht aber vom Walle, bestrichen werden.

Diese Erwägungen weisen darauf hin, dass eine derartige Anordnung insbesondere für Nahkampfwerke passt, welche gegen den Hang, z. B. auf Vorkuppen, vorgeschoben sind, und welchen steil geböschte Terrain-Theile vorliegen, die nur mehr von Infanterie bestrichen werden können, wo also das Emplacement selbst schon zur Terrassierung einladet, und wo die Verhältnisse auch eine starke Kehle und ein kräftiges Kehlfeuer verlangen.

In allen anderen Fällen wird sich jedoch die Type nach Fig. 4 besser verwenden lassen, die ein gleichzeitiges Feuer von Geschütz und Infanterie auch in das nächste Vorfeld oder zur Bestreichung des Hindernisses gestattet, und dabei bezüglich Grundriss und Aufzug

schmiegsamer ist, als die oben besprochene. Durch richtige Detail-Anordnung müssen ihre Nachtheile, nämlich die geringere Schussfreiheit der Schnellfeuerkanonen und die theilweise weniger günstige Construction der Infanterie-Stellung — in Beton statt in Erde — möglichst eingeschränkt werden.

Unbedingt verdient diese Type dort den Vorzug, wo flache Hindernisgräben nur von der Kampfstellung aus bestrichen werden sollen, und wo nur leichte, z. B. verschwindbare Panzerkanonen eingestellt sind, denen eben nur die Bestreichung des nächsten Vorfeldes und des Hindernisses zufällt.

Für den Einbau von Traditoren sind dagegen hier besondere Casematte-Blocks im Kehlabschluss nothwendig, die gleichzeitig zur Flankierung der Kehle und des Einganges ausgenützt werden.

Wirft man nochmals einen Blick auf die verschiedenen, erwähnten Typen, Fig. 1 bis 5, so lässt sich als Ergebnis dieser Erwägungen das folgende Urtheil fällen:

Die Typen Fig. 1, 2, 3 und 5 werden wohl nur selten zur Anwendung kommen, u. zw.:

Jene Fig. 1 nur dort, wo bedeutende Überhöhungen im Vorfelde und im Kehlterrain eine doppelte Defilierung der Frontal- und Kehl-Kampfstellung durch eine Rückenwehr nothwendig machen.

Die Type Fig. 2 dort, wo eine kehlseitige Defilierung wünschenswert ist, und wo man sich dabei nicht der Möglichkeit eines gleichzeitigen Feuers von Geschütz und Gewehr ins unmittelbare Vorfeld begeben will.

Die Type Fig. 3 unter ähnlichen Verhältnissen, jedoch nur bei tiefen Hindernisgräben, und wo die Terrain-Verhältnisse überhaupt die Mitwirkung der Geschütze zur Bestreichung des nahen Vorfeldes ausschließen.

Die Type Fig. 5 bei minder wichtigen Zwischenpunkten von Gruppen, wo eine Flankenwirkung wenig nöthig ist und darnach die geringe Tiefenentwicklung zulässig erscheint, und wo des kleinen Zieles halber eine Beschießung mit schweren Bomben auch unwahrscheinlich wird.

Dagegen wird die Type Fig. 4 in allen übrigen Lagen, also in der Mehrzahl der Fälle, anwendbar sein.

Abgesehen von der Beeinflussung durch die Wahl der Type selbst, müssen Grundriss und Profil in jedem einzelnen Falle, mit Rücksicht auf die möglichst vollkommene Bestreichung des Umterrains, auf die möglichen, feindlichen Schussrichtungen und mit Bedachtnahme auf

eine günstige Silhouette gewählt werden; zu letzterem Zwecke sind abgerundete Grundrissformen und sanfte Profil-Übergänge besonders dienlich.

Eine Abschwächung der feindlichen Beobachtung — und hiedurch auch der Wirkung — wird endlich durch geschickt angelegte Bepflanzung der Erdböschungen und durch zweckmäßigen Anstrich von Stein und Eisentheilen erreicht.

Die Sturmfreiheit wird bekanntlich — abgesehen von dem schon erwähnten Einflusse von Profil und Grundriss der Kampfstellungen — durch die Anlage eines Hindernis- — gleichzeitig Material- — Grabens erreicht.

Derselbe hat entweder ein dreieckiges Profil und wird von der Kampfstellung aus bestrichen, oder er erhält ein Vierecks-Profil mit besonderen Flankierungs-Anlagen.

Letztere Anordnung ist, insbesondere bei bekleideter Contre-Escarpe, bedeutend stärker, aber auch theuerer, als die ersterwähnte.

Ein Mittelding bezüglich Stärke und Kosten bildet ein unbekleideter tiefer Graben mit Flankierungs-Anlagen und vorgelegtem Vorgraben mit Hindernissen; bei Geldmangel vielleicht das beste Auskunftsmittel. (Siehe Tafel 27, Fig. 6.)

Der Wert der Flankierungs-Anlagen, welcher von mancher Seite bestritten wird, besteht darin, dass sie während des Sturmes unbeirrt durch das Feuer der feindlichen Angriffsstaffel die Bestreichung des Grabens bewirken können und — ihrer Lage nach — lange intact zu erhalten sind; auch bieten sie eine enfilierende Bestreichung des Hindernisses, welche stets der frontalen vorzuziehen ist, und dies schon darum, weil hier ein ungezieltes Feuer möglich erscheint, ein Umstand, der in kritischen Augenblicken große Wichtigkeit besitzt.

Das frontal bestrichene Hindernis im Spitzgraben hat dort am meisten Berechtigung, wo es aus Panzerlafetten, welche gegen die Wirkung von Infanterie-Feuer und leichten Geschützen unempfindlich sind, vertheidigt wird.

Zweifelhafter ist sein Wert in dem Falle, wo es nur durch Infanterie vertheidigt wird.

Stellt man sich nämlich vor, dass beim Sturm gegen ein Werk, welches vielleicht von höchstens einer Compagnie besetzt ist, ganze Bataillone im Feuer liegen und, sobald die Besatzung am Bankette erscheint, dieselbe sofort mit Schnellfeuer auf nahe Distanzen begrüßen, so kann man immerhin die Frage aufwerfen, ob nicht viele Leute der

Besatzung, im Streben sich möglichst zu decken, mehr gegen den Himmel als in das tiefer liegende Hindernis schießen werden.

Unter der Annahme, dass so etwas nicht geschehe, ist die Forcierung von irgendwelchen Drahtwänden oder Drahtnetzen freilich undenkbar; aber wenn es doch geschieht? Für diesen Fall sind nun die Graben-Flankierungs-Anlagen da. Legt man noch dem tiefen Graben einen Dreiecksgraben mit Hindernissen vor, so vereinigt man den Vortheil des enfilierenden und des frontalen Feuers gegen die Hinderniszone.

Wichtig ist es, die Glacis-Theile zunächst der Flankierungs-Anlagen gut im Feuer halten zu können, um die überraschende Demolierung der letzteren durch angeschlichene Patrouillen oder selbst beim Sturm zu verhindern.

Hiezu soll das Hindernis im Vorgraben oder am Glacis nächst diesen Punkten besonders stark sein und vom Walle aus gut bestrichen werden, u. zw. womöglich durch die in der Kampfstellung — also stets feuerbereit — befindlichen Mitrailleusen oder Schnellfeuerkanonen.

Meist werden die Flankierungs-Anlagen durch Poternen mit dem Casematte-Corps des Werkes verbunden, welche unter der Grabenssohle durchführen, was natürlich bedeutende Kosten verursacht.

Eine derartig gesicherte Verbindung ist zwar vortheilhaft, jedoch nicht unbedingt nöthig, da eine offene Communication durch den Graben auch genügt, wenn die Flankierungs-Anlage alles das enthält, was für den längeren Aufenthalt ihrer Besatzung nothwendig ist, also Unterkunftsraum, eine Conserven-Küche, Wasser (Brunnen oder Behälter) und einen Abort. Zur Verbindung mit dem Werke ist überdies ein gut gedecktes Telephon-Kabel zu legen.

Die durch Hinweglassung der Poternen ersparten Summen wende man lieber der Verstärkung des Hindernisses zu, das sich im Vorgraben und im Hauptgraben befindet.

Das Hindernis im Vorgraben wird, wenn derselbe flach ist, aus einem horizontalen Drahtnetz bestehen, welches bei Festungen, die nicht unmittelbar an der Grenze liegen, auch erst im Ausrüstungsfalle hergestellt werden kann.

Das Hindernis im tiefen Hauptgraben besteht besser aus einem Eisengitter auf Betonsockel am Fuße der Escarpe, oder, wenn dies zu theuer sein sollte, aus verticalen Stachel-Drahtnetzen auf eisernen Ständern, die auch in mehreren Reihen gestellt werden können, und bedeutend billiger als Gitter zu stehen kommen.

Bei Dreiecksgräben mit frontaler Vertheidigung kann je nach ihrer Tiefe das eine oder das andere dieser Drahthindernisse, oder beide vereint, zur Anwendung kommen.

Der Stacheldraht bei solchen Netzen soll so stark sein, dass er mit Hacken nicht durchgehaut werden kann, damit der Gegner zur langwierigen Arbeit des Durchzwickens der einzelnen Drähte mit Zangen gezwungen wird, welche Arbeit bei Nacht und insbesondere bei feindlicher Einwirkung oder in der Aufregung des Sturmes kaum durchführbar erscheint.

Die Kampfstellung von Nahkampfwerken besteht im allgemeinen aus einem möglichst ununterbrochen durchlaufenden Bankette, entweder nur für Infanterie, oder auch für leicht bewegliche Geschütze und Mitrailleusen, welche sodann dieselbe Feuerhöhe wie die Infanterie haben müssen und auch eine Verbreiterung des Bankettes verlangen. Das Bankett setzt mit Stufen gegen den schmalen Wallgang ab, von welchem Stiegen oder Rampen in das Casematte-Corps oder in den Hof führen.

Dort, wo die Kampfstellung das Casematte-Corps übersetzt, ist sie, statt aus Erde, aus Beton gebildet und wird stellenweise von dem Blocke der unter Panzer stehenden Schnellfeuergeschütze (Mitrailleusen) durchsetzt, die in directer Verbindung mit dem Obergeschoße des Casematte-Corps stehen, Tafel 27, Fig. 6.

Bei dem Entwurf der Kampfstellung ist hauptsächlich auf Übersichtlichkeit für die Commando-Führung und auf gute und kurze Verbindung mit den Bereitschaftsräumen oder überhaupt Ruhestellungen zu sehen.

Liegt das Casematte-Corps derartig, dass nicht alle Panzerlafetten in demselben eingebaut werden können (beispielsweise mit Rücksicht auf besondere Schussrichtungen), so müssen für einige dieser selbständige Casematte-Complexe mit Bereitschaftsräumen für die Bedienung geschaffen werden.

Die Casematten des Werkes enthalten alle für die Besatzung nothwendigen Räume, welche gegen die Beschießung zu schützen sind.

Hiezu zählen Mannschaftsräume mit Pritschenbelag, Bereitschaftsräume mit Sitzbänken, Officiersräume, Küchen, Aborte, Depots und Communicationen.

Die Bemessung derselben erfolgt nach örtlichen Verhältnissen — je nach der mehr oder weniger bedrohten Lage des Werkes — in der Art, dass, wenn eine häufige Ablösung der Besatzung möglich ist, die Räume weniger reichlich, im Gegenfalle aber reichlicher bemessen werden.

Jedenfalls soll aber zeitweilig die ganze, zur vollständigen Besatzung des Werkes nothwendige Kraft gedeckt untergebracht werden können.

Im allgemeinen sind Casematte-Corps möglichst linear und so anzuordnen, dass sie mit ihrer Längenrichtung senkrecht auf die Halbierungslinie des Winkels zwischen den äußersten möglichen Schussrichtungen für schwere Bomben stehen (oder aber senkrecht zur wahrscheinlichsten Schussrichtung).

Legt man sodann das Casematte-Corps noch in mehreren Geschoßen an, so ist eine Versicherung der Fundamente gegen Bomben nicht nothwendig, da letztere nur in einem größeren Abstande von der Mauer in den Boden dringen können, wodurch sich auch ihre Wirkung gegen die Luft-, Licht- und Communications-Öffnungen verringert.

Die genannten Öffnungen bilden die verwundbarste Seite von Casematte-Corps im Hinblick auf die Explosionsgase und die Splitterwirkung brisanter Bomben.

Als Schutz gegen die Splitterwirkung erhalten alle Fenster schwere Stahlblechläden von 25 bis 30*mm* Stärke; da dieselben bei großer Fläche zu schwer beweglich sind, so werden sie zweitheilig gemacht; die Fenster dürfen überhaupt nicht groß sein.

Früher pflegte man die Fensteröffnungen zu verrammeln; da aber diese Verdämmungen bei normaler Fenstergröße nunmehr sehr stark sein müssten, deren Herstellung also sehr zeitraubend wäre, so thut man jetzt besser, nur Fenster von ungefähr 60 bis 80*cm* Höhe und 70 bis 60*cm* Breite anzuordnen, bei welchen sodann eine Verdämmung entfallen kann, wenn sie durch so kräftige Fensterläden, wie eben erwähnt, abgeschlossen sind.

Auf diese Weise kann einerseits bei plötzlichem Beginn eines Bombardements das Werk rasch gefechtsbereit sein; anderseits können nach Beendigung der Beschießung die Fenster sofort wieder geöffnet werden.

Ventilations-Öffnungen werden im Grundrisse doppelt gebrochen, Rauchabzüge müssen einen besonderen Schutz erhalten.

Die Ausgangsthüren sollen dem Choc der Explosionsgase nicht unmittelbar ausgesetzt sein; man pflegt deshalb die Ausgänge zu brechen und stellt die Thüren in den abgewendeten Theil derselben.

Doppelte Verschlüsse sind hiebei angezeigt.

Der beste Schutz gegen die Choc-Wirkung bleibt übrigens die weiche Bodenbeschaffenheit des Hofes oder Grabens vor der Fenster- und Thür-Front, damit die Bomben vor der Explosion genügend tief eindringen, wodurch ihre Wirkung naturgemäß abgeschwächt wird.

Auf Tafel 27, Fig. 6, ist ein Beispiel eines Nahkampfwerkes am linken Flügel einer Gruppe dargestellt.

Dessen Armierung ist mit:

4 Stück 75*mm* Schnellfeuerkanonen in Panzerlafetten am Walle,

2 „ 75*mm* „ als linksseitige Traditor-Geschütze und

4 Stück leichte Schnellfeuerkanonen als Grabengeschütze für den Front- und linken Flanken-Graben angenommen.

Der detachierte Traditor-Koffer dient auch zur Kehlbestreichung und ist mit dem Haupt-Casematte-Corps in gedeckter Verbindung.

In Fällen, wo eine gedeckte Annäherung von der Kehle her zur Durchführung der Ablösung der Besatzung unmöglich ist, kann diese Verbindungs-Poterne auch durch den Kehlgraben bis zu einem gedeckten Punkte im Kehlterrain geführt werden.

Fernkampfbatterien.

Fernkampfbatterien für Flachbahngeschütze sollen derartig angelegt sein, dass sie für die Kanonen — bei Möglichkeit der directen Richtung — einen möglichst freien Ausschuss in das weitere Vorfeld, insbesondere gegen die wahrscheinlichen Anmarsch- und Transports-Linien des Gegners, gewähren, und dabei durch ihre Constructionen (Panzer oder Casematten) diese Kampfmittel zu dauerndem Widerstande befähigen.

Batterien für Haubitzen hingegen können eher dieser ausgiebigen Schutzmittel, also der vollkommenen Eindeckung, entrathen, wenn dieselben, bei Verzichtleistung auf die directe Richtmethode, im Schutze von Masken oder in zurückgezogener Lage erbaut werden, wo sie sodann im Stile einfacher Traversen-Batterien, mit oder ohne Anwendung von Shrapnelschirmen oder Schilden, auszuführen sind.

Verlangt man jedoch von Haubitzen auch die Wirkung gegen bewegliche Ziele, das heißt, haben dieselben örtlich die Aufgaben von Flachbahngeschützen zu übernehmen, so wird es häufig nothwendig werden, auch für diese Geschütze stärkere Deckungen — wie Panzerkuppeln — zu verwenden.

Batterien für Mörser, für welche bei Landbefestigungen jedes directe Richten ausgeschlossen ist, genügen stets in der Ausführung als gut maskierte Traversen-Batterien.

Nach Obigem, sowie im Sinne der in den früheren Capiteln angestellten Erwägungen, wird die Normal-Type für die Batterien

der weittragenden Flachbahngeschütze aus Geschützcasematten mit ihren Accessorien bestehen.

Damit sich die Batterie möglichst wenig abhebt, ist ihr Aufzug möglichst niedrig zu halten, wozu es dienlich erscheint, die Schartensohlen der Geschützcasematten in die Höhe des gewachsenen Bodens zu legen.

Auf diese Weise ergibt sich ein kleiner Aufzug, gleich der Constructions-Höhe der Casematten, weniger der den Lafetten entsprechenden Sockenhöhe.

Um eine möglichst unauffällige Silhouette zu erhalten, sollen gut angelegte Masken den seitlichen Übergang des Casematte-Corps zum Boden-Niveau verdecken.

Der Grundriss der Batterie soll möglichst seicht sein, um den feindlichen Geschossen kein tiefes Ziel zu bieten.

Dies wird am ehesten erreicht, wenn man den Casematte-Block einfach linear derart entwickelt, dass die nothwendige Anzahl von Geschützcasematten vorwärts eines Verbindungsganges nebeneinander gestellt werden, und dass sodann die übrigen noch nothwendigen Räume in derselben Flucht an die Geschützcasematten sich angliedern.

Hat die Batterie noch Nebenaufgaben zu lösen, wie z. B. Bestreichung des Zwischenterrains zu den benachbarten Gliedern der Gruppe, oder Bestreichung des Kehlterrains und des Raumes gegen die Kernbefestigung zu, so sind diese Aufgaben an Mitrailleusen oder Geschütze zu übertragen, die in Casematten an den Flanken oder in einem besonderen Kehlkoffer eingestellt werden.

Die Lage der Batterie — ob mehr oder weniger bedroht — wird darüber entscheiden, ob dieselbe ein besonderes permanentes, oder nur ein feldmäßiges Hindernis erhält, oder ob der Schutz des im Ausrüstungsfalle anzulegenden Gruppenhindernisses genügt.

Bei sehr exponierter Lage, oder wenn von der Batterie auch eine Betheiligung an der Gruppen-Nah-Vertheidigung gefordert wird, kann an die beiden Flügel der Batterie ein offener Erdwall für Infanterie-Vertheidigung anschließen, der seine Fortsetzung in einer Kehlbrustwehr mit oder ohne Redan findet, wodurch die casemattierte Batterie mit einem Infanterie-Werk verbunden wird, dessen Infanterie-Stellung jedoch nur fallweise zu besetzen ist. Siehe Tafel 27, Fig. 7.

Oft werden solche Fernkampfbatterien auch eine gemischte Armierung für den Fernkampf, nämlich sowohl Kanonen als auch Haubitzen, erhalten; hiebei sind die letzteren dann besser in Panzerkuppeln zu stellen und in das Casematte-Corps zwischen oder neben den Geschützcasematten einzubauen.

Die Beobachtung findet entweder seitlich der Batterie aus eigenen Beobachtungsständen, oder, wo ein offener Wall angefügt ist, von diesem aus statt, oder aber es sind in der Stirne des Casematte-Corps besondere Beobachtungsscharten angebracht.

Auch centrale Beobachtungsstände auf der Decke des Casematte-Corps können eingebaut werden, wobei die fixen — weniger empfindlichen — Constructionen stets den drehbaren Typen vorzuziehen sind.

Im Hinblick auf das in den früheren Capiteln bezüglich der zurückgezogenen Lage der Batterien Gesagte, welche gesicherte Anordnung eine Ablösung der Batterie-Besatzung viel eher gestattet, als die mehr vorgeschobene Lage der Nahkampfwerke, wird das Raumerfordernis an Casematten meist gering sein und sich nur auf Bereitschaftsräume, Küchen, Aborte und Munitions-Magazine beschränken lassen.

Zumeist kann auch der Depotraum für die Munition nur so groß angetragen werden, dass er für die Unterbringung des zwei- bis viertägigen Bedarfes genügt, da auf ein länger währendes, ununterbrochenes Bombardement, welches den Nachschub vollständig ausschließt, häufig nicht gerechnet zu werden braucht.

Bezüglich Detail-Construction der Geschützcasematten wäre noch zu erwähnen, dass zur Vermeidung großer Aufzüge besonders in dem Ausmaße der lichten Höhe zu sparen sein wird, was nur bei einer entsprechenden, praktischen Lafetten-Construction möglich ist.

Das freie Schussfeld der Geschütze soll durch die Casematte möglichst wenig eingeschränkt werden; sie soll mindestens eine Verschwenkung von 60° bis 80° derselben gestatten.

Die allzu große Einengung des Schussfeldes von Geschützen der Sicherheits-Armierung ist ein Hauptfehler, den man bei Befestigungen sehr häufig begegnet; denn hiedurch können manchmal Geschütze zur Unthätigkeit verurtheilt werden, wenn auch der Kampf in ihrer nächsten Nähe tobt.

Leider muss man bei Casematten diesen Nachtheil in den Kauf nehmen; dies ist auch ihr größter Fehler im Vergleich zum Drehthurme.

Haubitzbatterien können entweder ähnlich wie die oben beschriebenen Batterien für Flachbahngeschütze construiert werden, wobei jedoch anstelle der Casematte besser die Drehkuppel in Verwendung kommt, oder aber werden sie als Traversen-Batterien ohne Eindeckung angelegt; letzterer Fall dürfte bedeutend häufiger als der erstere eintreten.

Auch bei diesen Batterien ist eine möglichst große Wendungsfreiheit der Geschütze anzustreben; daher sind sie am besten nach dem Muster von Küstenbatterien anzulegen, bei welchen Verschwenkungen von 90° bis 120° vorkommen.

Die Haubitzen liegen hiebei entweder in Mittel- oder in Vorder-Pivot-Lafetten, bei welchen an der Oberlafette ein Shrapnelschirm angebracht ist; die fixen, über den ganzen Geschützstand reichenden Shrapneldecken vergrößern unnöthig das Ziel, und beschränken die Wendungsfreiheit des Geschützes; sie sollen nur bei provisorischen oder feldmäßig gebauten Batterien zur Anwendung kommen.

Auf Tafel 27, Fig. 8, ist eine permanente Haubitzbatterie in zurückgezogener Lage dargestellt, bei welcher die Haubitzrohre in Mittel-Pivot-Lafetten mit splittersicheren Stahlschirmen liegen.

Die Theile des Geschützstandes zunächst der vorderen Eingänge in die Traversen-Hohlbauten sind mit (im Grundrisse) dreieckigen, splittersicheren Vordächern versehen, die auch zum besseren Schutze der nicht unmittelbar beim Geschütze beschäftigten Bedienungsmannschaft dienen.

Einheitswerke.

Einheitswerke bilden den vollen Ersatz für eine ganze Gruppe, oder wenigstens für mehrere Glieder derselben, so dass man sich selbe am besten durch Zusammenziehung einiger oder aller Werke und Batterien einer Gruppe entstanden denken kann.

Hält man sich die gewöhnliche Gruppierung der letzteren vor Augen, so ergibt sich die am besten passende Organisation von Einheitswerken, wenn deren Fernkampfbatterie in der Mitte und deren Nahkampfanlagen am Flügel angeordnet werden.

Diese Art der Gliederung wird auch dem Verlangen nach geringerer Tiefe des Werkes entsprechen und ist sonach stets beizubehalten, so lange die Emplacement-Verhältnisse die hiedurch bedingte, große, lineare Entwickelung der ganzen Anlage gestatten.

Wo jedoch die Raum-Verhältnisse eine derartige Anordnung ausschließen, wird man genöthigt sein, die Nah- und Fernkampfstellung nicht nebeneinander, sondern hintereinander anzulegen, wobei entweder die eine oder die andere in die vordere Linie gestellt werden kann.

Im Hinblick auf die Möglichkeit des Überschießens der vorderen Linie, ohne den Aufzug der hinteren bedeutend erhöhen zu müssen, was ein starkes Hervortreten, also eine schädliche Zielvergrößerung zur Folge hätte, erscheint es viel eher zuträglich, die vollkommen eingedeckte

Fernkampfstellung (Panzerkuppeln oder Panzercasematten) in die vordere, dagegen die, theilweise als offener Wall auszugestaltende Nahkampfstellung in die hintere Linie zu verlegen.

Insbesondere gilt dies für Haubitzbatterien mit Panzerkuppeln, bei welchen man auf die Bestreichung des nahen Vorfeldes verzichtet und man sonach von dem directen Richten gegen tiefer gelegene Terraintheile absehen kann.

Dagegen wird der Einbau von Panzerthürmen für Flachbahngeschütze in der vorderen, tiefer liegenden Stellung unvortheilhaft sein, weil diesen Geschützen durch die hintere, höhere Nahkampfstellung die Wirkung gegen die Kehle benommen wird; bei Haubitzen trifft dies nicht in dem Maße zu, indem sie der größeren Elevationswinkel halber diese höhere Stellung eher überschießen können.

Der Mangel an einer directen Richtung bei einem derartigen Feuer ist bei Haubitzen weniger empfindlich, da sie meist nur dazu bestimmt sind, gegen unbewegliche Ziele zu wirken.

Um bei der Anordnung in zwei Linien eine übermäßige Tiefe des Werkes zu vermeiden, empfiehlt es sich, die vordere Kampfstellung mit der Contre-Escarpe-Anlage des Hauptgrabens zu verbinden wie dies im Beispiele Fig. 9 auf Tafel 28 ausgeführt ist.

Hier ist nämlich die Haubitzbatterie mit der Graben-Flankierungs-Anlage für die Face und den linken Flankengraben verbunden und befindet sich im Schutze eines flachen Hindernisgrabens, welcher von der Infanterie und den leichten Panzergeschützen der Nahkampfstellung im Feuer gehalten wird.

Dagegen befinden sich die schweren Flachbahngeschütze des Werkes in der hinteren, höheren Kampfstellung in Casematten eingebaut, da sie von dort besser zum directen Schusse befähigt sind.

Umso eher müsste dies der Fall sein, wenn diese letzteren Geschütze in Panzerthürmen mit voller Kreiswirkung stehen würden, da sie diese nur in der hinteren, höheren Kampfstellung voll ausnützen können.

Durch eine ähnliche Ausnützung der für die volle Sturmfreiheit des Werkes nöthigen Contre-Escarpe-Anlage für einen Theil der Fernkampf-Armierung wird, bei bedeutender Einschränkung der Längenentwickelung des Werkes, dessen Tiefe kaum nennenswert größer als in dem Falle, wo alle Kampfmittel in ein Treffen gestellt werden.

In dem Beispiele auf Tafel 28 erscheint die Tiefe des Werkes eher dadurch vergrößert, dass für die Geschützcasematten ein besonderer Risalit im Hauptgebäude angeordnet wurde.

Diese Anlage erscheint aber deshalb gerechtfertigt, weil bei den gepanzerten Geschützcasematten eine Erdvorlage oberhalb der Schartensohle wegfallen muss, während eine solche für den übrigen Gebäudetheil, welcher nicht mit abgeschrägter Stirne versehen ist, wegen der Wirkung von Flachbahntreffern unbedingt geboten bleibt.

Wollte man die Stirne der Geschützcasematten in dieselbe Flucht mit der Frontmauer des übrigen Casematte-Corps legen, so müsste für die beiden Geschützcasematten zusammen eine ebenso tiefe, wie breite Scharte in der Erdvorlage ausgespart werden, welche sich dem Gegner als vorzüglicher Zielpunkt darstellen würde.

Die bei dieser Risalit-Anordnung entstehenden einspringenden Winkel, welche die Wirkung schwerer Bomben sehr erhöhen könnten, müssten bei der Bauausführung eine besonders kräftige, die Ecken abstumpfende Steinpackung erhalten.

Bezüglich der weiteren Ausgestaltung von Einheitswerken kann auf das bei den Nahkampfwerken Gesagte verwiesen werden, weil für sie bezüglich Sturmsicherheit und Bemessung der Unterkünfte ähnliche Regeln gelten müssen.

Doch lässt sich behaupten, dass Einheitswerke zumeist weitergehende Vorsorgen in dieser Hinsicht verlangen, als Nahkampfwerke, da sie sich häufig in mehr isolierter oder gefährdeter Lage befinden, als die letzteren, welche von den übrigen Gruppen-Elementen eher unterstützt werden können.

Schließlich wird nochmals betont, dass das auf Tafel 28, Fig. 9 typisch dargestellte Einheitswerk eben nur ein Beispiel eines besonderen Falles und durchaus keine Schablone für solche Werke darstellen soll, die sich nirgends schwerer aufstellen lässt, als gerade hier.

Wurde nämlich schon bei Nahkampfwerken betont, dass sich bei diesen die verschiedenartigsten Ausgestaltungen in Bezug auf Anordnung von Kampfstellungen und Unterkünften treffen lassen, so gilt dies bei Einheitswerken in noch größerem Maße, da sie sich aus zahlreicheren Elementen zusammensetzen als jene, daher sich bei diesen auch eine größere Anzahl von Combinationen in der Gruppierung dieser Elemente ergeben muss.

Stützpunkte der Kernbefestigung und ihre Verbindungslinien.

Im Capitel von der Organisation der Umfassung wurden die Anforderungen an die Stützpunkte der Umfassung und ihre

Verbindungslinien schon so erschöpfend behandelt, dass dem Beispiele auf Tafel 28, Fig. 10 nur wenig beizufügen ist.

Da die zur Bestreichung des weiteren Vorterrains und zur Wirkung gegen den Gürtel nöthigen, schwereren Geschütze vollkommen gesichert im Schutze der Verbindungslinien in Batterien eingestellt werden können, so ist der Stützpunkt als reines Nahkampfwerk behandelt.

Die zur Selbstvertheidigung und zur Bestreichung des Vorfeldes der Umfassung nothwendigen (hier nur) zwei leichten Geschütze liegen in Räderlafetten mit 1·3*m* Feuerhöhe und stehen während der Ruhe im Hangar zunächst der Capitale, von wo aus sie entweder rechts oder links in Verwendung treten können.

Dagegen sind die zur enfilierenden Bestreichung des Hindernisses nothwendigen Schnellfeuergeschütze vollkommen gesichert in Kehlcasematten eingestellt.

Die übrigen Casematten des Kehlgebäudes enthalten die Unterkunft für die Minimal-Besatzung des Stützpunktes.

Alle Constructionen sind nur gegen schwerere Feldgeschütze und Feldmörser ausgeführt.

Die Verbindungslinien sind als einfacher Infanterie-Wall gedacht, in welchen traversierte Geschützbänke stellenweise eingefügt werden.

Als Hindernis ist dieser Kampfstellung ein Graben mit drei Reihen von Stacheldrahtwänden vorgelegt, welcher theils vom Walle frontal, theils von den Flankierungs-Geschützen der Stützpunkte enfilierend vertheidigt werden kann.

Die Verbindungslinien schließen nicht unmittelbar an die Stützpunkte an, sondern sind an der Stelle des Anschlusses derart gebrochen, dass von ihnen aus auch eine flankierende Vertheidigung der Flankengräben der Stützpunkte stattfinden kann.

Dagegen ist der Hindernisgraben der Verbindungslinien im directen Zusammenhange mit jenem der Stützpunkte.

Dieser Zusammenhang des Hindernisses wird nur dort unterbrochen, wo Straßen oder breitere Ausfallslücken vom Kern in das Vorfeld führen, wozu am besten die offenen Theile zwischen den kurzen Flanken des Verbindungswalles und den Stützpunkten gewählt werden können.

Die an diesen Stellen nothwendigen Grabensübergänge sind durch leicht bewegliche Hindernisabschlüsse zu sperren, welche jedoch nur bei Nacht und Nebel zu schließen sind.

Ein vollkommener, sozusagen dichter Abschluss des Kernes durch Thorverschlüsse u. dgl. ist bei sonst guter Bewachung entbehrlich.

Beispiel einer Gürtelfestung.

(Hiezu die Tafel 29 und die Beilagen I und II.)

Die in den vorhergehenden Capiteln entwickelten Grundsätze für die Anlage von Gürtelfestungen wurden in diesem Beispiele für die Befestigung einer mittelgroßen Stadt an einem ziemlich bedeutenden Flusslaufe angewendet, dessen Thalbegleitungen die mannigfaltigsten Terrainformen und Bodenbedeckungen aufweisen.

Angenommen wurde hiebei, dass die wahrscheinlichste Angriffsfront nach der allgemeinen geographischen Lage und den Basierungs-Verhältnissen des Gegners die Nordfront ist; während im Gegensatze — aus ähnlichen Gründen und auch der Bodenverhältnisse wegen — die Südfront als in einer gänzlich unwahrscheinlichen Angriffsrichtung gelegen angenommen werden kann.

Ähnlich lässt das wenig gangbare und stark bewaldete Terrain auch an der Südwestfront nur gewaltsame oder überfallsartige Unternehmungen des Gegners, nicht aber einen, von zahlreichen schweren Geschützen unterstützten Angriff erwarten.

Dagegen muss gerade dieser dominierende Gürteltheil, von welchem aus sich der westliche Gürtel leicht aufrollen lässt, gegen ein überraschendes Vorgehen des Gegners sehr widerstandsfähig gehalten werden.

Der nach Gruppen gegliederte Gürtel ist in seinem Umfange möglichst eingeschränkt, und weist, mit Rücksicht auf das über die Südfront Gesagte, dort sogar eine Lücke von ungefähr 8*km* Länge auf, welche aber von den Seitengruppen aus flankiert und von der in dieser Richtung besonders stark gehaltenen Kernbefestigung aus vertheidigt werden kann.

Durch Stauung des Mora-Flusses zwischen den Noyau-Werken VII und VIII lassen sich übrigens die an und für sich ungünstigen Bodenverhältnisse dieses Angriffsfeldes noch mehr verschlechtern.

Bezüglich des Gürtelzuges wäre sonst noch zu erwähnen, dass im Norden der Niederwald vor der Front belassen wurde, da dessen Einbeziehen ein weites Vorschieben der anstoßenden Gürteltheile verlangt hätte, wodurch deren taktische Verhältnisse weniger günstig und auch die Gesammtausdehnung des Gürtels übermäßig groß geworden wären.

Abgesehen davon, dass die Zugänge zum Niederwald von den anstoßenden Gruppen gut im Feuer gehalten werden können, erscheint ein Vorgehen durch denselben in der von den Nachbarhöhen vollkommen eingesehenen Niederung an und für sich wenig versprechend.

Auch im Osten des Gürtels (Gegend Brechau) wurde von den beiden möglichen Varianten die engere und nicht die weitere, über Unter-Brechau führende gewählt, um einerseits einen stark vorspringenden Gürtelwinkel zu vermeiden und weil anderseits ein Festsetzen des Gegners auf den Höhen nächst Unter-Brechau angesichts der starken, eigenen Artillerie-Stellung zwischen Batterie 5 *M* und Batterie 4 *K* nicht leicht durchführbar erscheint.

Durch die Detail-Anordnung des Gürtels in dieser Gegend (Werke 4 *h*, Brechau und 5 *L*, sowie Batterie 4 *K* und Kehlwirkung der Batterie 5 *M*) wird ein überraschender Durchbruch des Gegners in dieser Richtung möglichst erschwert.

Endlich sei noch darauf hingewiesen, dass auch bei Wahl des Gürtelzuges im Südwesten die engste Variante vorgezogen wurde, da eine Überhöhung durch die Gegenstellungen auch bei weiterem Vorgehen nicht zu vermeiden ist.

In der so fürgewählten Gürtellinie ergaben sich mit Rücksicht auf die Terrain-Gestaltung und die Communications-Verhältnisse 7 Gürtelgruppen, welche auf nur 3 Vertheidigungsbezirke aufgetheilt wurden.

Es ist wohl nicht zu leugnen, dass hiebei die Vertheidigungsbezirke I und II sehr groß ausfielen, doch wurden sie auch mit relativ starken Besatzungen versehen, so dass es ihren Reserven stets möglich sein wird, die eine oder die andere Gruppe durch Zuschub von Verstärkungen selbständiger zu machen.

Die Beilagen I und II, im Vereine mit der Tafel 29, geben Aufschluss über die Besatzungs- und Armierungs-Verhältnisse des Gürtels.

Alle auf Tafel 29 eingezeichneten Befestigungen sind als permanent erbaut und armiert angenommen.

Die im Mobilisierungs-Falle durchzuführende Ergänzung der Sicherheits-Armierung ist im Plane durch Bezeichnung der Batterie-Emplacements angedeutet; dieselbe wird sich auf die Erbauung und Armierung von je zwei Haubitzbatterien (zu 4 Stück) in den Gruppen 2 und 4 und von einer solchen bei Gruppe 3 beschränken.

Bezüglich Einstellung der permanenten Sicherheits-Armierung wäre zu erwähnen, dass alle 75*mm* Schnellfeuerkanonen entweder in Panzerkuppeln oder Traditor-Casematten stehen, während die 60*mm* Schnellfeuerkanonen in Verschwindungslafetten angenommen sind.

Die schweren Flachbahnkanonen der Einheitswerke 3 *G* und 5 *L* stehen zu zweien in Drehthürmen, die Haubitzen des Werkes 1 *B* in Panzerkuppeln am Glacis (nach Fig. 9 auf Tafel 28), dessen 12*cm* Kanonen in Casematten.

Alle Flachbahngeschütze der Batterien sind in Panzercasematten (bezw. gemauerten Casematten mit Stirnpanzern) angenommen, während die Haubitzen der permanenten Sicherheits-Armierung in Traversen-Batterien stehen, u. zw. auf Central-Pivot-Lafetten mit Shrapnelschirmen, welche 90° bis 120° Wendungswinkel gestatten.

Die Anzahl der Grabengeschütze wurde bei der Armierung nicht angeführt, da selbe von dem Grundrisse der Werke abhängt, über welchen bekanntlich örtliche Verhältnisse entscheiden.

Näheres über die Type der Werke und Batterien ist aus Beilage II zu ersehen.

Der allgemeine Zug der Kernbefestigung wurde so gewählt, dass dieselbe im Osten noch die letzten Rückfallkuppen des Hügellandes zwischen der Mora und dem Weiden-Bach einschließt und gegen Süden, in die früher erwähnte Gürtellücke, möglichst viel Ausschuss besitzt.

Die Frage, ob der Ort Ebendorf noch in das Noyau einzubeziehen ist oder nicht, steht im Zusammenhange mit der Bauart desselben; hier wurde derselbe als leicht niederzulegen angenommen und deshalb die engere Linie gewählt.

Die Depots und Etablissements der Festung wurden, mit Rücksicht auf die Gürtellücke im Süden, die ein näheres Heranbringen mobiler Artillerie gestattet, in die nördlichen und östlichen Theile des Kernes verlegt, wo der starke Gürtel genug Schutz gegen ein Bombardement gewährt.

Dieselbe Ursache — die Gürtellücke im Süden — war maßgebend dafür, den Noyau-Theil VIII—VII möglichst sturmfrei zu halten; auch wurde die ganze Südfront des Noyaus stärker armiert, die Reserven der Noyau-Bezirke sind in der Nähe dieser Front untergebracht.

Beilage I.

Armierung und Besatzung[1]).

A. Im Gürtel.

I. Vertheidigungsbezirk: „*Nördlich des Bärn-Baches*“.

Gruppe 1: „*Bries*“.

Werk *a*:	4 Stück	8*cm* Sch. K. . . .	½	Comp.	Infanterie,	¼	Comp.	Artillerie.
Batterie *A*:	4 „	15*cm* H.			—	¼	„	„
Werk *B*:	2 „	12*cm* K.						
	4 „	15*cm* H.						
	3 „	12*cm* K. (T.)	½	„	„	½	„	„
	4 „	8*cm* Sch. K.						
Summe der Besatzungen			1	Comp.	Infanterie,	1	Comp.	Artillerie.
Gruppenreserve			1	„	„	¼	„	„
Gesammte Gruppenbesatzung:			2	Comp.	Infanterie,	1¼	Comp.	Artillerie.

Gruppe 2: „*Lab*“.

Werk *b*:	4 Stück	8*cm* Sch. K.	½	Comp.	Infanterie,	¼	Comp.	Artillerie.
	2 „	8*cm* Sch. K. (T.)						
Werk *c*:	4 „	8*cm* Sch. K.	½	„	„	¼	„	„
	2 „	8*cm* Sch. K. (T.)						
Werk *d*:	4 „	8*cm* Sch. K.	½	„	„	¼	„	„
Werk *e*:	4 „	8*cm* Sch. K.	½	„	„	¼	„	„
	2 „	12*cm* K. (T.)						
Batterie *C*:	4 „	15*cm* K.			—	¼	„	„
Batterie *D*:	4 „	15*cm* K.			—	¼	„	„
Batterie *E*:	4 „	15*cm* K.			—	¼	„	„
2 Batterien:	8 „	15*cm* H.			—	¼	„	„
(Ergänzung der Sicherheits-Armierung)								
Summe der Besatzungen			2	Comp.	Infanterie,	2	Comp.	Artillerie
Gruppenreserve . . . 4 besp. Feldmörser			2	„	„	1¼	„	„
Gesammte Gruppenbesatzung: 4 Feldmörser,			4	Comp.	Infanterie,	3¼	Comp.	Artillerie.
Detachierte Batterie „*Sulzen*“	4 Stück	12*cm* K.			—	¼	„	„
	4 „	Mitrailleusen						

Vertheidigungsbezirks-Reserve I.

14 Compagnien Infanterie,
½ Escadron Cavallerie,
¼ Compagnie Artillerie und 4 besp. Feldgeschütze,
2 Compagnien Pionniere.

Gesammte Bezirksbesatzung.

5 Bataillone Infanterie, ½ Escadron Cavallerie,
5 Compagnien Artillerie, 2 Compagnien Pionniere,
4 besp. Feldgeschütze,
4 besp. Feldmörser und
71 Festungsgeschütze und Mitrailleusen.

[1]) Es bedeuten: Sch. K. = Schnellfeuerkanonen, K. = Kanonen, H = Haubitzen, M = Mitrailleusen, (T.) = als Traditor-Geschütze.

II. Vertheidigungsbezirk: „*Östlich der Mora*“.

Gruppe 3: „*Tiefendorf*“.

Batterie *F*:	4 Stück 12*cm* K. 2 Mitrailleusen	. . . . .	$\frac{1}{4}$ Comp. Artillerie.
Werk *G*:	4 Stück 15*cm* K. 4 „ 12*cm* K. (T.) 6 „ 6*cm* Sch. K.	. . .	$\frac{1}{2}$ Comp. Infanterie, $\frac{1}{2}$ „ „
1 Batterie:	4 „ 15*cm* H.	—	$\frac{1}{4}$ „ „
(Ergänzung der Sicherheits-Armierung)			
Summe der Besatzungen	. . . . .	$\frac{1}{2}$ Comp. Infanterie,	1 Comp. Artillerie.
Gruppenreserve	. . . . .	$1\frac{1}{2}$ „ „	$\frac{1}{4}$ „ „
Gesammte Gruppenbesatzung	. . . . .	2 Comp. Infanterie,	$1\frac{1}{4}$ Comp. Artillerie.

Gruppe 4: „*Oberdorf*“.

Werk *f*:	4 Stück 8*cm* Sch. K. 2 „ 8*cm* Sch. K. (T.)	.	$\frac{1}{2}$ Comp. Infanterie, $\frac{1}{4}$ Comp. Artillerie.
Werk *g*:	4 „ 8*cm* Sch. K. 2 „ 8*cm* Sch. K. (T.)	.	$\frac{1}{2}$ „ „ $\frac{1}{4}$ „ „
Werk *h*:	4 „ 8*cm* Sch. K. 4 „ 8*cm* Sch. K. (T.)	.	$\frac{1}{2}$ „ „ $\frac{1}{4}$ „ „
Batterie *H*:	4 „ 15*cm* K.	—	$\frac{1}{4}$ „ „
Batterie *I*:	4 „ 15*cm* K.	—	$\frac{1}{4}$ „ „
Batterie *K*:	4 „ 12*cm* K.	—	$\frac{1}{4}$ „ „
2 Batterien:	8 „ 15*cm* H.	—	$\frac{1}{4}$ „ „
(Ergänzung der Sicherheits-Armierung)			
Summe der Besatzungen	. . . . .	$1\frac{1}{2}$ Comp. Infanterie,	$1\frac{3}{4}$ Comp. Artillerie.
Gruppenreserve:	4 besp. Feldgeschütze, 2 „	„	1 „ „
Gesammte Gruppenbesatzung:	4 Feldgesch.,	$3\frac{1}{2}$ Comp. Infanterie,	$2\frac{3}{4}$ Comp. Artillerie.

Detachiertes Zwischenwerk „*Brechau*“.

	4 Stück 8*cm* Sch. K. 4 „ 8*cm* Sch. K. (T.)	.	$\frac{1}{2}$ Comp. Infanterie, $\frac{1}{4}$ Comp. Artillerie.

Gruppe 5: „*Arben*“.

Werk *L*:	4 Stück 12*cm* K. 2 „ 12*cm* K. (T.) 6 „ 6*cm* Sch. K.	. . .	$\frac{1}{2}$ Comp. Infanterie, $\frac{1}{2}$ Comp. Artillerie.
Batterie *M*:	4 „ 12*cm* K. 2 „ 8*cm* Sch. K. als Kehlgesch.	—	$\frac{1}{4}$ „ „
Werk *i*:	4 „ 8*cm* Sch. K. 3 „ 12*cm* K. (T.)	. . .	$\frac{1}{2}$ „ „ $\frac{1}{4}$ „ „
Summe der Besatzungen	. . . . .	1 Comp. Infanterie,	1 Comp. Artillerie.
Gruppenreserve	. . . . .	1 „ „	$\frac{1}{4}$ „ „
Gesammte Gruppenbesatzung	. . . . .	2 Comp. Infanterie,	$1\frac{1}{4}$ Comp. Artillerie.

Vertheidigungsbezirks-Reserve II.

1 besp. Feldgeschütze, 12 Comp. Infanterie, $\frac{1}{2}$ Comp. Artillerie, $\frac{1}{2}$ Escadron Cavallerie, 2 Comp. Pionniere.

Gesammte Bezirksbesatzung.

5 Bataillone Infanterie,
$\frac{1}{2}$ Escadron Cavallerie,
6 Comp. Artillerie, 2 Comp. Pionniere, 8 besp. Feldgeschütze und 97 Festungsgeschütze und Mitrailleusen

III. Vertheidigungsbezirk: „*Südlich des Bärn-Baches*“.

Gruppe 6: „*Klosterdorf*“.

Werk *k*:	4 Stück	8*cm*	Sch. K.	½	Comp.	Infanterie,	¼	Comp.	Artillerie.
	3 „	12*cm*	K. (T.)						
Werk *l*:	4 „	8*cm*	Sch. K.	½	„	„	¼	„	„
Werk *m*:	4 „	6*cm*	Sch. K.	¼	„	„	Einige Mann		Artillerie.
Werk *n*:	4 „	8*cm*	Sch. K.	½	„	„	¼	Comp.	Artillerie.
Batterie *N*:	4 „	15*cm*	H.		—	„	¼	„	„
Batterie *O*:	4 „	15*cm*	H.		—	„	¼	„	„
Summe der Besatzungen				1¾	Comp.	Infanterie,	1¼	Comp.	Artillerie.
Gruppenreserve .	4 besp. Feldmörser,			2¼	„	„	½	„	„
Gesammte Gruppenbesatzung	4 besp. Feldmörser,			4	Comp.	Infanterie,	1¾	Comp.	Artillerie.

Gruppe 7: „*Buchberg*“.

Werk *o*:	4 Stück	8*cm*	Sch. K. . . .	½	Comp.	Infanterie,	¼	Comp.	Artillerie.
Werk *p*:	4 „	8*cm*	Sch. K . . .	½	„	„	¼	„	„
Batterie *P*:	4 „	15*cm*	H.		—	„	¼	„	„
Summe der Besatzungen				1	Comp.	Infanterie,	¾	Comp.	Artillerie.
Gruppenreserve				1	„	„	¼	„	„
Gesammte Gruppenbesatzung				2	Comp.	Infanterie,	1	Comp.	Artillerie.

Vertheidigungsbezirks-Reserve III:
4 bespannte Feldgeschütze, 6 Comp. Infanterie, ¼ Comp. Artillerie,
1 Zug Cavallerie, 2 „ Pionniere.

Gesammte Bezirksbesatzung:

3 Bataillone Infanterie,
1 Zug Cavallerie,
3 Comp. Artillerie,
2 „ Pionniere,
4 bespannte Feldmörser, 4 bespannte Feldgeschütze und 39 Festungsgeschütze.

B. Noyau.

Die Noyau-Werke I bis X haben je 1 Zug Infanterie, ½ Zug Artillerie und durchschnittlich 6 leichte Geschütze als Besatzung und Armierung.

Die Noyau-Batterien 1 bis 5 haben je ½ Zug Artillerie und 4 schwere Geschütze als Besatzung und Armierung.

Daher zusammen: 60 leichte / 20 schwere } Geschütze, 2½ Comp. Infanterie u. rund 2 Comp. Artillerie.

Als Noyau-Bezirksreserven IV und V: 3 + 2½ Comp. Infanterie.

Gesammte Noyau-Besatzung:

2 Bataillone Infanterie,
2 Comp. Artillerie,
80 Festungsgeschütze.

Zusammenstellung.

I. Vertheidigungsbezirk: 5 Bataillone Infant., 1/2 Escad. Cavall., 5 Comp. Artill.
2 Comp. Pionniere, 8 besp. und 71 unbesp. Geschütze.

II. „ 5 Bataillone Infant., 1/2 Escad. Cavall., 6 Comp. Artill.
2 Comp. Pionniere, 8 besp. und 97 unbesp. Geschütze.

III. „ 3 Bataillone Infant., 1 Zug Cavall., 3 Comp. Artill.
2 Comp. Pionniere, 8 besp. und 39 unbesp. Geschütze.

Sicherheits-Besatzung und Armierung des Gürtels:

13 Bataillone Infanterie, 1 1/4 Escad. Cavallerie, 14 Comp. Artillerie, 6 Comp. Pionniere, 24 bespannte und 207 unbespannte Geschütze und Mitrailleusen.

Noyau: 2 Bataillone Infanterie, 2 Comp. Artillerie,
80 unbespannte Geschütze.

Hauptreserve: 12 Bataillone Infanterie,
1 3/4 Escadronen Cavallerie,
9 Comp. Artillerie,
1 Comp. Eisenbahn-Truppe,
2 Feldbatterien,
40 bespannte Geschütze der mobilen Geschützreserve,
100 unbespannte Geschütze der schweren Geschützreserve.

Sonach Summe der Festungsbesatzung:

27 Bataillone Infanterie,
25 Comp. Artillerie,
7 „ technische Truppen,
3 Escadronen Cavallerie,
2 Feldbatterien,
64 bespannte Geschütze,
387 unbespannte Geschütze

und überdies die nöthigen Graben-Flankierungs-Geschütze aller Werke und Batterien, welche tiefe Gräben besitzen.

Anmerkung. Von der gesammten Sicherheits-Armierung des Gürtels (231 Geschütze und Mitrailleusen) entfallen:

120 Nahkampfgeschütze (hievon 16 als Traditore),
17 Stück 12cm Kanonen als Traditore,
22 „ 12cm „ „ Thurm- und Batteriegeschütze,
24 „ 15cm „ „ „ „
40 „ 15cm Haubitzen „ „ „ „
8 „ Feldmörser.

Im Noyau stehen: 60 Nahkampfgeschütze,
20 Flachbahnkanonen als Batteriegeschütze.

Die mobile Geschützreserve setzt sich zusammen aus . . . 20 Feldmörsern,
20 Haubitzen.

Die schwere Geschützreserve setzt sich zusammen aus: 20 Flachbahngeschützen,
60 Haubitzen,
20 Mörser.

Sonach umfasst die Gesammt-Armierung des Platzes (stets abgesehen von den Graben-Flankierungs-Geschützen):

164 Nahkampfgeschütze (Front-Wirkung),
33 Traditor-Geschütze (theils 8cm Sch. K., theils 12cm K.),
86 mittlere und schwere Flachbahngeschütze,
120 Haubitzen,
48 Mörser; endlich
die beiden Feldbatterien der Hauptreserve.

Beilage II.

Fortificatorische Charakteristik der einzelnen Gruppen-Elemente.

Gruppe 1.

Werk *a*: Nahkampfstützpunkt, ungefähr nach Type Fig. 6 auf Tafel 27, jedoch ohne Traditor-Koffer.

Batterie *A*: Haubitzbatterie, ungefähr nach Type Fig. 8 auf Tafel 27.

Werk *B*: Einheitswerk, ungefähr nach Type Fig. 9 auf Tafel 28, jedoch nur mit rechtsseitiger Traditor-Batterie.

Gruppe 2.

Werk *b*: Nahkampfstützpunkt, ungefähr nach Type Fig. 6 auf Tafel 27, jedoch mit rechtsseitigem Traditor-Koffer und nur flachen Hindernisgräben ohne Flankierung.

Batterie *C*, „ *D*, „ *E*: Fernkampfbatterien, ungefähr nach Type Fig. 7 auf Tafel 27.

Werk *c*: Nahkampfstützpunkt, ungefähr nach Type Fig. 6 auf Tafel 27, jedoch mit rechtsseitiger Traditor-Batterie und mit bekleideten Gräben.

Werk *d*: wie *c*, jedoch ohne Traditor-Batterie.

Werk *e*: Nahkampfstützpunkt, ungefähr nach Type Fig. 6 auf Tafel 27, jedoch mit rechtsseitiger Traditor-Batterie.

Detachierte Batterie Sulzen: Fernkampfbatterie, ungefähr nach Type Fig. 7 auf Tafel 27.

Gruppe 3.

Batterie *F*: Fernkampfbatterie, ungefähr nach Type Fig. 7 auf Tafel 27.

Werk *G*: Einheitswerk, im allgemeinen nach Type Fig. 9 auf Tafel 28, jedoch ohne Haubitzbatterie und Ersatz der Frout-Casematten durch 2 Panzerthürme für je 2 Stück 15*cm* Kanonen; durchwegs bekleidete Gräben.

Gruppe 4.

Werk *f*: Nahkampfstützpunkt, ungefähr nach Type Fig. 6 auf Tafel 27, jedoch mit bekleideten Face- und Flankengräben.

Werk *g*: Nahkampfstützpunkt, ungefähr nach Type Fig. 3 auf Tafel 26 mit rechtsseitigem Traditor und flankierten Gräben.

Werk *h*: Nahkampfstützpunkt, wie *g*, jedoch mit beiderseitiger Traditor-Anlage.

Batterie *H*: Fernkampfbatterie, ungefähr nach Type Fig. 7 auf Tafel 27.

Batterie *I*: Fernkampfbatterie wie *H*, jedoch ohne Erdwall für Infanterie-Vertheidigung.

Batterie *K*: wie Batterie *H*.

Detachiertes Zwischenwerk Brechau: Nahkampfstützpunkt, ungefähr nach Type Fig. 6 auf Tafel 27, jedoch mit bekleideten Gräben und beiderseitiger Traditor-Anlage.

Gruppe 5.

Werk *L*: Einheitswerk, ungefähr nach Anordnung des Nahkampfstützpunktes Fig. 6 auf Tafel 27, wobei in der Längenmitte des Casematte-Corps 2 Panzerthürme für je 2 Stück 12cm Kanonen einzuschalten sind.

Batterie *M*: Fernkampfbatterie, nach Type Fig. 7 auf Tafel 27, jedoch ohne Erdwall, dagegen mit Kehl-Geschützkoffer für Revers-Wirkung.

Werk *i*: Nahkampfstützpunkt, nach Type Fig. 6 auf Tafel 27, jedoch mit rechtsseitigem Traditor und nur flachen, unflankierten Gräben.

Gruppe 6.

Werk *k*: Nahkampfstützpunkt, ungefähr nach Type Fig. 3 auf Tafel 26, mit linksseitigem Traditor und flankierten Gräben.

Werk *l*, „ *m*, „ *n*: Nahkampfstützpunkte, ungefähr nach Type Fig. 6 auf Tafel 27, jedoch ohne Traditoren.

Batterie *N*, „ *O*: Traversen-Batterien, ungefähr nach Type Fig. 8 auf Tafel 27.

Gruppe 7.

Werk *o*, „ *p*: Nahkampfstützpunkte, ungefähr nach Type Fig. 6 auf Tafel 27, jedoch ohne Traditoren.

Batterie *P*: Traversen-Batterie, ungefähr nach Type Fig. 8 auf Tafel 27.

INHALT.

Die beständige Befestigung und der Festungskrieg.

I. Hauptstück.

Die beständige Befestigung.

(Hiezu die Tafeln 26 bis 29.)

Seite

Der Wert und die Aufgaben beständiger Befestigungen 679
a) Politisch wichtige Punkte (Reichshauptstadt) 681
b) Depotplätze 682
c) Brückenköpfe 685
Die Organisation von Gürtelfestungen 687
Die Gliederung der Gürtellinie 695
Sicherheits-Armierung und -Besatzung des Gürtels 702
A. Armierung.
a) Nahkampfgeschütze 702
b) Schwere Flachbahngeschütze 706
c) Steilfeuergeschütze 708
B. Besatzung.
1. Besatzung der Werke und Batterien 710
a) Besatzung der Nahkampfwerke 711
b) Besatzung von Batterien 712
c) Besatzung der Einheitswerke 712
2. Die Gruppenreserve 713
3. Vertheidigungsbezirks-Reserve 714
Die kriegsmäßige Ergänzung des Gürtels im Ausrüstungsfalle 715
Die Organisation der Umfassung 718
a) Entfernung der Stützpunkte von einander 719
b) Ausgestaltung der Stützpunkte 720
c) Ausgestaltung der Zwischenlinien 722
Die Elemente der Gürtelgruppen und der Kernbefestigung 723
Nahkampfwerke 723
Fernkampfbatterien 731
Einheitswerke 734
Stützpunkte der Kernbefestigung und ihre Verbindungslinien 736
Beispiel einer Gürtelfestung 738
Armierung und Besatzung (Beilage I) 741
Fortificatorische Charakteristik der einzelnen Gruppen-Elemente (Beilage II) 745

Über Verhalten des Aluminiums im Gebrauche.

Die Berichte der französischen Akademie der Wissenschaften („*Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*") enthalten in der Nummer 15 von 1899 einen interessanten Aufsatz des berühmten Chemikers Henri Moissan, in welchem derselbe dem abfälligen Urtheile des Akademie-Mitgliedes M. Ditte über Feld-Ausrüstungs-Gegenstände aus Aluminium entgegentritt.

Der letztgenannte Chemiker stützt sein Urtheil einerseits auf die Ergebnisse seiner Versuche über das Verhalten von Aluminium gegen Kochsalz- und Essigsäure-Lösungen, anderseits auf die mit einzelnen Ausrüstungs-Gegenständen aus Aluminium in dem Feldzuge auf Madagascar durch die französischen Truppen gemachten Erfahrungen.

Moissan weist zunächst darauf hin, dass Ditte seine Versuche mit Aluminium von sehr fraglichem Reinheitsgrade durchführte, dass somit seine Versuchsergebnisse angesichts der Thatsache, dass z. B. schon Spuren von Natrium oder Kohlenstoff die Angreifbarkeit des Aluminiums durch chemische Agentien außerordentlich erhöhen, nicht ganz einwandfrei erscheinen.

Ebenso bestanden die auf Madagascar verwendeten Ausrüstungs-Gegenstände aus Aluminium von sehr mangelhafter Reinheit.

Seither habe jedoch die Aluminium-Erzeugung, besonders jene der beiden Werke von Heroult und jenes von Secrétan außerordentliche Fortschritte gemacht, wie aus den nachstehenden, in den Laboratorien Moissans durchgeführten Analysen hervorgeht.

Analysen von Aluminium-Legierungen (August und September 1893):

Kupfer.....%	5·85	5·60	2·62	2·27	1·20	6·35	5·99
Silicium.... „	1·27	1·43	1·56	1·50	1·58	1·64	0·93
Eisen ..... „	0·41	0·32	1·53	1·59	1·15	1·66	1·13
Aluminium . „	92·78	92·85	94·52	94·77	96·33	90·55	92·07

Analysen von Aluminium und Aluminium-Legierungen (November 1897):

Kupfer.....%	3·02	Spuren	Spuren	3·01	3·02	2·90
Silicium.... „	0·04	0·05	0·08	0·09	0·02	0·13
Eisen ..... „	0·20	0·19	0·32	0·12	0·20	0·12
Aluminium . „	97·01	99·80	99·18	97·02	96·74	97·04

Das frühzeitige Unbrauchbarwerden der auf Madagascar verwendeten Wagen-Cisternen erkläre sich einfach dadurch, dass das Aluminiumblech des Wasserbehälters, da letzterer auf einem Eisengestell aufmontiert war, durch elektrolytische Einwirkungen an den Berührungsstellen zerstört wurde.

Den wenigen, an Ditte von Hauptmann Ducru übergebenen, schadhaften Ausrüstungs-Artikel aus Aluminium können viele andere solche, als Feldflaschen, Kochgeschirre und Esschalen entgegengestellt werden, die nach dem Feldzuge auf Madagascar im vollkommen brauchbaren Zustande zurückkamen, obschon das Aluminium, wie erwähnt, nicht von besonderer Qualität war.

Moissan ist in der Lage, mit Ermächtigung des Kriegsministers nachstehende Auszüge aus Berichten der Commandanten verschiedener Truppenkörper, bei welchen Aluminium-Ausrüstungs-Gegenstände durch längere Zeit unter den verschiedensten Verhältnissen in Gebrauch waren, wie folgt anzuführen.

200. Infanterie-Regiment:

„Der Ersatz der Ausrüstungs-Gegenstände aus Weißblech durch solche aus Aluminium bedeutet einen großen Fortschritt. Letztere Gegenstände sind sauberer, leichter und haltbarer."

Algerisches Infanterie-Regiment, 1. Bataillon:

„Dieses Material ist entschieden dem früheren in Bezug auf Leichtigkeit, Reinlichkeit, Widerstandsfähigkeit und Nichtoxydierbarkeit überlegen."

Algerisches Infanterie-Regiment:

Die Kochgeschirre (für zwei und für vier Mann) wurden seit Beginn des Feldzuges täglich benützt und doch langte keine einzige Anzeige über Durchlochungen dieser Geschirre infolge Benützung oder Feuer ein, welche Anstände bei Geschirren aus Eisenblech sicherlich nicht ausgeblieben wären."

1. Afrikanisches Jäger-Regiment, 10. Escadron:

„Die Aluminium-Geschirre besitzen außer ihrer Leichtigkeit den großen Vortheil, dass sie, aus einem einzigen Stücke erzeugt, keine Löthstellen aufweisen, durch welche zumeist die Schadhaftigkeit und Unbrauchbarkeit besonders bei Feldflaschen herbeigeführt wird."

12. Marine-Infanterie-Regiment, 2. Brigade:

„Die beim Regimente in Verwendung stehenden Ausrüstungs-Gegenstände befinden sich nach viermonatlichem Gebrauche noch in gutem Zustande, und werden auch fortgesetzt verwendet, wogegen die früheren Ausrüstungs-Artikel im allgemeinen schon nach höchstens dreimonatlicher Verwendung ihre Gebrauchsfähigkeit einbüßten. Die Instandhaltung dieser Gebrauchs-Gegenstände ist sehr einfach. Man erhält das glatte und glänzende Äußere des Metalles rasch wieder, indem man es mit einem Leinwandlappen abreibt. Die alte Ausrüstung wurde hingegen binnen kurzem schwärzlich, die Reinigung war mühsam und man konnte das vorschriftsmäßige Äußere derselben nur durch allmonatliche Neuverzinnung erhalten."

2. Marine-Artillerie-Regiment, 9. Batterie:

„Die Feld-Ausrüstungs-Gegenstände aus Aluminium besitzen gegenüber denjenigen aus Eisenblech den Vortheil, dass sie sich nicht oxydieren und dass sie sehr leicht sind; hinsichtlich Festigkeit glaube ich, dass ihnen mindestens dieselbe Widerstandsfähigkeit wie den alten zukommt; sie sind bloß etwas leichter einzudrücken."

In ähnlichem Sinne sprachen sich noch die Commandanten der 13. Genie-Compagnie und der 8. Gebirgs-Batterie der Marine-Artillerie aus.

Zweifellos sind als Vortheile von Aluminium-Ausrüstungs-Gegenständen anzusehen:

1. Ihre Leichtigkeit, die es ermöglicht, dass der vollbepackte Mann um 800*g* entlastet werden kann.

2. Die größere Sicherheit vor zufälligen Vergiftungen, welche besonders bei den verzinnten Weißblech-Kochgeschirren infolge Bleigehaltes der Verzinnung nicht ausgeschlossen sind.

3. Die größere Dauerhaftigkeit, da sie aus einem einzigen Blatt gezogen, keine Löthnähte besitzen, von welchen sonst in der Regel die Zerstörung des Gegenstandes zunächst ausgeht.

Gegenüber dem Gewalt-Experiment Dittes, der den Aluminium-Gegenstand bis zur dunklen Rothglut und wenig unterhalb des Schmelzpunktes erhitzt, ihn hierauf in kaltes Wasser taucht, wodurch er in demselben Risse erzeugt, die zum Beweise der Unzulänglichkeit des Materiales dienen sollen, betont Moissan mit Recht, dass, wenn man mit Weißblech-Geschirren in gleicher Weise verfahren würde, die Verzinnung und das Loth, deren Schmelzpunkt bedeutend niedriger liegt, als jener des Aluminiums, sofort abrinnen würden und hierauf das nackte Eisengefäß zur Aufnahme von Nahrungs- oder Genussmitteln vollkommen ungeeignet wäre.

Die Widerstandsfähigkeit des Aluminiums gegen die meisten chemischen, in der Gebrauchspraxis in Betracht kommenden Agentien erklärt sich dadurch, dass sich die Oberfläche des Metalles mit einer schützenden Oxydschichte überzieht, die die weitere Fortpflanzung der Reaction und so die Zerstörung desselben verhindert.

Nachdem Moissan noch anführt, dass er im eigenen Haushalte seit drei Jahren Küchen-Bedarfs-Gegenstände aus Aluminium mit bestem Erfolge benützt, schließt er, unter Anführung der grundlegenden Arbeiten und Anschauungen Henri Sainte-Claire Devilles über das Aluminium, seine Abhandlung mit dem Ausdrucke der Überzeugung, dass, wenn sich auch gegenwärtig der Einführung des Aluminiums in den allgemeinen Gebrauch manche Hindernisse in den Weg stellen, dasselbe doch in nicht ferner Zeit in vielen Special-Verwendungen, besonders für militärische Zwecke, den ihm vermöge seiner wertvollen Eigenschaften gebürenden Platz einnehmen wird.

Auf diese Abhandlung Moissans unterbreitete nun A. Ditte in der Nummer 16 der Sitzungs-Berichte folgende Erwiderung:

Ich bemerke zunächst, dass ich die chemischen Verunreinigungen des Aluminiums wohl berücksichtigt habe und deren Bedeutung und Einfluss die gebürende Beachtung schenkte.

Ich zeigte in meinen früheren und auch jüngsten Abhandlungen, dass solche Verunreinigungen, die an der Oberfläche des Metalls zurückbleiben, die Unterbrechung des Zusammenhanges der an der Oberfläche sich bildenden Gasschichte und infolgedessen auch die leichtere Angreifbarkeit des Metalles verursachen; auch ist es bekannt, dass solche Verunreinigungen elektrolytische Wirkungserscheinungen hervorrufen können; schließlich war es mir durchaus nicht unbekannt, dass Natrium oder Kohlenstoff enthaltendes Aluminium viel leichter angreifbar als reines ist.

Infolgedessen führte ich auch meine Versuche mit Aluminium aus den Werken Secrétans aus, das vom Jahre 1898 stammte; ein reineres liefert die Industrie dermal überhaupt nicht.

Mit Ausnahme der Feldflaschen werden die Feld-Ausrüstungs-Gegenstände nicht aus reinem Aluminium, sondern aus Legierungen des letzteren

mit 3 bis 6% Kupfer erzeugt. Meine Versuche mit solchen Legierungen hatten den Zweck, die durch verschiedene Reagentien an denselben hervorgerufenen Einwirkungen mit jenen zu vergleichen, welche ich an den von Madagascar zurückgelangten Gegenständen festgestellt hatte.

Die hiezu benützten Versuchsbleche waren Bruchstücke von Ausrüstungs-Gegenständen aus Aluminium neueren Erzeugungs-Datums; sie wurden mir mit Ermächtigung des Obersten Lambert, Vorstand der technischen Section des Artillerie-Comités, aus Militär-Magazinen zugemittelt.

Mit der Bemerkung Moissans über meine Versuche mit den fast bis zum Schmelzpunkt erhitzten und dann in Wasser getauchten Aluminium-Blechen stimme ich völlig überein, dass, im Falle Weißblech einer gleichen Procedur unterworfen würde, dasselbe zu jedem Gebrauche ungeeignet erschiene; durch diese Versuche wollte ich jedoch nur feststellen, ob die an einigen Geschirren wahrnehmbaren Veränderungen der inneren Metallstructur nicht auf ähnliche Ursachen zurückzuführen wären, welche Vermuthung auch ihre Bestätigung fand.

Die Annahme Moissans, dass die von mir vorgewiesenen, gänzlich unbrauchbaren Gegenstände vielleicht im untersten Schiffraume und in Berührung mit Seewasser den Rücktransport von Madagascar mitmachten, ist zweifelhaft, da die von mir in den Metallporen vorgefundene Menge an Chloriden sehr gering war.

In meiner, lediglich chemischen Gesichtspunkten Rechnung tragenden Arbeit, habe ich es unterlassen, mich über die Dauerhaftigkeit von Gegenständen aus Aluminium auszusprechen, da diese Frage nur durch praktische Erfahrungen, wie sie eben in den angeführten Berichten von Truppen-Commandanten zum Ausdrucke gelangen, auf maßgebende Weise gelöst werden kann.

Gegenüber den Erfahrungen, die Moissan in seinem Haushalte mit Küchen-Einrichtungs-Gegenständen gemacht hat, will ich darauf hinweisen, dass bei mir Aluminium-Essbestecke, welche mit etwas sodahaltigem Wasser gewaschen wurden — um sie von dem anhaftenden Fett zu befreien — binnen kurzem ihren Glanz verloren und dass auf ihren matt gewordenen Oberflächen feine Vertiefungen entstanden, welche Fettstoffe hartnäckig zurückhielten.

Diese Fettstoffe lassen sich nur durch alkalische Lösungen vollständig entfernen. Alkalien erzeugen jedoch auf Aluminium-Blech starke Corrosionen, so dass schon Sainte-Claire Deville davor warnte, Aluminium mit Alkalien in Berührung zu bringen.

Hingegen bildet eine Fettschichte ein vorzügliches Schutzmittel für das Metall, da sie die directe Berührung desselben mit Flüssigkeiten verhindert, und diesem Umstande dürfte auch in vielen Fällen die erwiesene Haltbarkeit des Aluminiums zuzuschreiben sein.

Welche Unzukömmlichkeiten das Vorhandensein einer derartigen Fettschichte vom Standpunkte der Hygiene und Reinlichkeit zur Folge haben kann, darüber zu urtheilen, ist Sache der hiezu berufenen Fachleute.

Meine Arbeiten hatten keineswegs den Zweck, zu beweisen, und ich habe auch nie behauptet, „dass die möglichen Anwendungen von Aluminium von Haus aus zu verwerfen wären“; im Gegentheil erkenne ich vollkommen

an, dass alles, was zur Entlastung und Wohlerhaltung des Mannes beizutragen vermag, von außerordentlicher Wichtigkeit ist und dass z. B. die Feldflaschen aus reinem Aluminium, deren Fabrication sich ungemein vervollkommnet hat, gegenüber den alten Feldflaschen aus Weißblech wesentliche Vortheile aufweisen und als ein bedeutender Fortschritt anzusehen sind.

Ich theile vollkommen die Meinung Moissans, „dass man vom Aluminium nicht mehr verlangen darf, als es zu leisten imstande ist", und „dass jede Verwendungsart dieses Metalles eines besonderen, langen und gründlichen Studiums bedarf."

Ich habe schon früher betont, dass die mechanische Reinigung von Aluminium-Gegenständen sich wesentlich dadurch erleichtern ließe, wenn man bei der Erzeugung derselben scharfe Ecken, Nietplättchen, Falze, Randreifen, u. s. w. vermeiden könnte.

Auch wäre es vortheilhaft, um elektrolytische Wirkungen hintanzuhalten, bei der Herstellung verschiedener Theile eines und desselben Gefäßes nur Aluminium-Legierungen von genau gleicher Zusammensetzung anzuwenden.

Das geringe Gewicht des Aluminiums, die Unschädlichkeit seiner Verbindungen, und die Leichtigkeit, mit welcher es sich bearbeiten lässt, sind wertvolle und unleugbare Vorzüge desselben; hingegen ist seine hohe Verbrennungswärme vom Standpunkte der Gebrauchspraxis als ein schwerer Nachtheil anzusehen; dieselbe beträgt nämlich 131 Calorien für ein Atom Sauerstoff, das ist das doppelte der Verbrennungswärme von Eisen (64·4 Cal.) und liegt nur wenig unter jener von Calcium (145 Cal.); das Aluminium ist somit bedeutend leichter oxydierbar als das Eisen und fast so leicht angreifbar, wie das sehr empfindliche Calcium.

Ich habe in der früheren Abhandlung auf Grund meiner Untersuchungen dargethan, „dass es angezeigt sei, sich mit den Veränderungen, denen das Aluminium unterworfen ist, eingehend zu befassen, da dieselben die Ursache des frühzeitigen Unbrauchbarwerdens von Aluminium-Gegenständen sein können" und glaube nicht übertrieben zu haben, wenn ich darauf hinwies, „dass gewisse Eigenschaften das Aluminium als ein leicht veränderliches Metall erscheinen lassen und geeignet sind, einerseits gewisse Zweifel einzuflößen, anderseits manche in die Anwendungsfähigkeit dieses Metalles gesetzte Hoffnungen zu zerstören."

Hauptmann Esop.

Kleine Notizen.

Darstellung von rauchlosem Pulver aus Lösungen. Die vorliegende Erfindung besteht darin, dass Lösungen von Nitrocellulose, Oxynitrocellulose oder Hydronitrocellulose, Nitrostärke oder eines anderen Nitrokohlenhydrates nach und nach als sehr dünne Schichten auf der äußeren Seite einer rotierenden Walze, auf der inneren cylindrischen Oberfläche einer rotierenden Centrifuge o. dgl. ausgebreitet werden. Das Verdampfen des Lösungsmittels wird mittels eines warmen Luftstromes befördert. Man muss aber dafür sorgen, dass das Lösungsmittel immer vollständig verdrängt wird, bevor man eine neue Portion der Lösung zugibt. Auf diese Weise erhält man ein vollständig homogenes Pulver, welches selbst für

Geschütze vom größten Caliber geeignet und von Rückständen des Lösungsmittels frei ist. Das abgetriebene Lösungsmittel kann rückgewonnen und neuerdings verwendet werden.
(Schwedisches Patent Nr. 9.773 von 7. Juli 1897. A. Nobel und A. Liedbeck, Stockholm.)

Progressives Pulver. Solches Pulver wird nach dem vorbeschriebenen Verfahren des schwedischen Patentes Nr. 9.773 dargestellt, indem man zunächst ein Häutchen Nitrocellulose von niederem Nitrierungs-Grade (z. B. 10% Stickstoffgehalt) bildet. Auf dieses Häutchen wird dann eine dickere Schichte Nitrocellulose von hohem Nitrierungs-Grade (z. B. 13·5% Stickstoffgehalt) nach und nach niedergeschlagen und die letztere schließlich wieder mit einem Häutchen schwach nitrierter Cellulose überzogen.

Dieses Pulver kann entweder in Spiralen gedreht oder in kleine Blätter geschnitten und so verwendet werden. Die Nitrocellulose kann mit Oxynitrocellulose Hydronitrocellulose oder Nitrostärke versetzt werden.
(Schwedisches Patent Nr. 9.775 vom 7. Juli 1897. A. Nobel und A. Liedbeck, Stockholm.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn.

A. Österreich [1]).

Classe.

37. Betondecke mit Eiseneinlage. — Carlo Edler von Boog in Wien.
72. Schießscheibe mit Einrichtung zur elektrischen Übermittlung des Ergebnisses nach dem Stande des Schützen. — Emil Ferdinand Gustav Pein in Hamburg.
„ Neuerung an Feuerwaffen. — Theodor Bergmann in Gaggenau.
„ Pulverpatronen für Geschütze mit Celluloidhülsen. — Antony Barrallon in Paris.
„ Kartusche aus Celluloid mit metallenem Patronenboden. — Antony Barrallon in Paris.
„ Führungsringe aus Leder für Artillerie-Geschosse. — Antony Barrallon in Paris.
„ Celluloidrohre zur Entzündung von Pulverladungen für Geschütze. — Antony Barrallon in Paris.
„ Räderlafette für Steilfeuergeschütze. — Firma Fried. Krupp in Essen.
78b. Verfahren zur Darstellung eines Sprengstoffes. — Friedrich Johannes William Lindemann in Utrecht.

4. Neuerungen an elektrischen Zündvorrichtungen. — Wilhelm v. Zabern und Wilhelm Merker in Wien.
42. Distanzmesser. — Dr. Oskar Streintz in Graz.
„ Entfernungsmesser für Schiffe. — Olaf Arnesen in Boekkelaget bei Christiania.
72. Patronentasche zur selbstthätigen Ausgabe der Patronen. — André Jakobs in St. Josse-ten-Noode.
„ Schussichere Masse. — Hermann Theis in Ohligs und Max Polack in Waltershausen.
„ Schraubenverschluss mit Riegelsicherung. — Firma E. Skoda in Pilsen.
„ Ohne Gefahr zu ladende Patrone mit Vorderzündung. — Dr. Herman Henneberg in Ober-Kummernick.
„ Vorrichtung zum Heben von Ladungen für Hinterlader in die Ladestellung. — Firma Vickers Sons & Maxim Limited in Sheffield.

[1]) „Österreichisches Patent-Blatt." Herausgegeben vom k. k. Patent-Amt. 1899. Nr. 13, 14.

B. Ungarn [1]).

Angemeldet unter Nr.

1654. Neuerung am Mannlicher Repetier-Gewehr. — Dr. Zeke Adolf und Rédl Karl.
1745. Neuerung im Verfahren und ein Apparat zur Messung der Explosionskraft und Brisanz von Explosivstoffen. — Bichel Emil in Hamburg.
1753. Selbstthätige Kuppelung für Eisenbahnfuhrwerke und Geschütze. — Berude Richard in Dresden.
1888. Vorgang zur Verminderung der Dicke von Metallgegenständen, besonders des Bodens der für Geschosse dienenden Patronenhülsen. — Deutsche Waffen- und Munitionsfabrik in Karlsruhe.
1893. Neuerungen an zu Sportzwecken dienenden Stichwaffen. — Basilone Rafael in Neapel.
1929. Control-Visier für Schießgewehre. — August Heinrich Mahn in Rostock.
1954. Verbessertes Verfahren bei Herstellung von Sprengmaterialien. — Roos Willy in Berlin.
1963. Pistole. — Fegyver- és Gépyár Részvényt in Budapest.
2105. Geschoss für Handfeuerwaffen. — Myron C. Lisle und Frank Arthur Simonds in Grand-Rapids.

Ertheilte Patente in Österreich-Ungarn.

A. Österreich.

B. Ungarn [1]).

Nr.

1551. Transportabler Backofen mit continuierlichem Betriebe. — Manfred Weiß in Budapest.
1603. Neuerungen an Schießgewehren. — Putmann Lincoln und Karl H. Farmer in New-York.
1688. Elektrischer Minenzünder. — Johann Tirmann in Pielach.
1863. Universalpanzer. — Zinn Jens in Kopenhagen.
1865. Zielappparat mit erhobenen Richtungslinien. — Froissart Damas.

Übersicht der im Monate Mai 1899 ertheilten Privilegien [2]).

Bonagente Crispino in Turin. Mitlaufende Geschützbettung.
Fiedler Richard in Berlin. Rauchentwickler für artilleristische Zwecke.
Luger Georg in Charlottenburg. Selbstthätig wirkende, besonders feststellbare Schlosssicherung für Rückstoßwaffen.
Mautner v. Markhof L. Dr. in Wien. Neuerungen an Richtvorrichtungen für Schiffs-, Küstengeschütze und Torpedos.
Plašil Joseph in Napagedl. Jagdgewehr mit verdeckten Hähnen und einer Sicherheitsvorrichtung.
Rheinisch Westphälische Sprengstoff-Actiengesellschaft in Köln a. Rh. Elektrischer Zeitzünder für Sprengzwecke.
Röstel Karl in Berlin. Rücklauf-Kolbenbremse für fahrbare Geschütze.
Vickers Sons & Maxim Limited, Firma in Sheffield. Elektrische Zündung für Geschütze.
Vickers Sons & Maxim Limited, Firma in Sheffield. Verdeckte Panzercasematte für Geschütze

---

[1]) „Szabadalmi Kozlony", Heft 22 bis 30.

[2]) Katalog der von dem kaiserl. königl. Privilegien-Archive registrierten Veränderungen im Stande der Erfindungs-Privilegien. 1899. Mai.

Sanitäts-Verhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate April 1899.

Mit Ende März 1899 waren krank verblieben .	bei der Truppe .	1.524 Mann
	in Heilanstalten .	7.332 „
Krankenzugang im Monate April 1899		16.647 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		57
Im Monate April 1899 wurden an Heilanstalten abgegeben		8.124 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		28
Im Monate April 1899 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		16.393 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		14.156 „
entsprechend ‰ des Abganges		863
durch Tod		80 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		4·88
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·27
Im Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	1.603 Mann
	in Heilanstalten	7.507 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten . . .	385	11	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung . . .	1.679	1
darunter: Darmtyphus	34	8	Croupöse Lungenentzündung . .	277	13
Ruhr	10	—	Brustfellentzündung	163	3
Malariakrankheit	447	1[1]	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht . . .	954	2[2]
Lungentuberculose	53	12	Gelenksrheumatismus	337	—
Trachom und Augenblennorrhöe .	76	—	Wunddruck der Füße, Aufritt . .	395	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.525	—	Körperliche Beschädigungen . . .	1.568	3
Scorbut	—	—			
Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	458	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	52	23	0·26	Krakau	44	24	0·29
2. „	51	22	0·34	Wien	53	22	0·20
3. „	68	27	0·23	Graz	63	26	0·25
4. „	55	30	0·43	Budapest	57	32	0·65
5. „	55	28	—	Pressburg	48	26	—
6. „	44	27	0·32	Kaschau	49	28	0·56
7. „	54	24	0·13	Temesvár	64	25	0·31
8. „	62	23	0·32	Prag	64	24	0·47
9. „	57	23	0·23	Josefstadt	50	22	0·27
10. „	55	33	0·23	Przemyśl	60	39	0·21
11. „	57	31	0·28	Lemberg	51	36	0·46
12. „	68	35	0·20	Hermannstadt	47	20	0·27
13. „	77	34	0·48	Agram	88	21	0·37
14. „	68	27	0·20	Innsbruck	68	38	1·07
15. „	49	32	0·42	Sarajevo	46	34	—
Militär-Commando in Zara .	64	36	0·22	Zara	69	48	1·26

Außerdem sind noch vorgekommen: 21 Selbstmorde und 6 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Bei dem in der Rubrik „Malariakrankheit" ausgewiesenen Todesfalle war Lungentuberculose;

[2]) bei den in der Rubrik „Magenkatarrh" ausgewiesenen 2 Todesfällen war Hirn-syphilis und Hirnabscess als Complication hinzugetreten.

Gedenkblätter der k. und k. Kriegs-Marine. Herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". II. Band. Pola 1899. Commissions-Verlag und Druck von Carl Gerolds Sohn in Wien.

Dem I. Bande der „Gedenkblätter der k. und k. Kriegs-Marine", welcher in den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens", Jahrgang 1898, 11. Heft, Seite 815, besprochen wurde, ist nun der vorliegende II. Band rasch gefolgt. Ganz im Sinne der einmal ausgesprochenen Absicht verfasst, bietet dieser II. Band wieder die Schilderung einer auserlesenen Reihe von denkwürdigen Begebenheiten aus der Geschichte unserer k. und k. Kriegs-Marine, welche geeignet sind, als Beispiele hervorragender Tapferkeit und aufopfernden Benehmens im Kriege und im Frieden zu dienen.

Der I. Band stand unter dem Zeichen des unvergesslichen Marine-Ober-Commandanten, Seiner kaiserlichen Hoheit Erzherzog Ferdinand Max; der II. Band beginnt mit der Lebensskizze Seiner kaiserlichen Hoheit des Erzherzogs Friedrich, des jugendlichen Helden von Saïda, welcher so frühzeitig, erst 26 Jahre alt, einer voraussichtlich glänzenden Laufbahn entrissen wurde.

Was bei der Durchsicht dieser Gedenkblätter wohlthuend auffällt, ist der Umstand, dass die gebotenen Erzählungen so mannigfachen Ereignissen zugehören, nicht nur kriegerischen.

Wohl bietet die Schlacht hervorragend Gelegenheit zur Bethätigung aller männlichen Tugenden und Eigenschaften des Geistes und Körpers; der Seemann steht aber auch mit den Elementen im Kampfe; in seinem wechselvollen Leben zur See stellen sich ihm jederzeit Gefahren entgegen; wie wacker militärisch einerseits, wie aufopfernd kameradschaftlich anderseits die Männer unserer Kriegs-Marine waren und sind, lässt sich auch aus solchen Begebenheiten ersehen, wenn sie auch nicht gerade kriegerischen Ereignissen entstammen.

So bringen in diesem II. Bande die Erzählungen: „Unfall eines Bootes Seiner Majestät Fregatte Novara" (1858), „Seiner Majestät Corvette Dandolo in einem schweren Oststurm an der Küste von Marokko" (1860), „Treue Kameradschaft" (1869, nach dem heute noch nicht aufgeklärten Verluste Seiner Majestät Fregatte Radetzky durch eine Explosion), „Brand an Bord Seiner Majestät Schiffes Lissa" (1872), „Die Strandung Seiner Majestät Brigg Saida" (1874) Beispiele der letzterwähnten Art, während „Die Einnahme von Saïda (1840), „Gefangennahme garibaldinischer Freischaren bei der Punta Maestra" (1849), „Das Seegefecht bei Helgoland" (1864), u. a. sich auf rein kriegerische Ereignisse beziehen.

Inhalt und Form des II. Bandes sind ebenso gewählt und geschmackvoll, wie beim I. Band; die Herausgeber dieser „Gedenkblätter" bezeugen hiemit, wie sehr sie bestrebt sind, der Aufgabe in der würdigsten Weise gerecht zu werden, nicht nur unterhalten und belehren zu wollen, sondern auch Geist und Herz zu erheben und zu begeistern.

Möge der Erfolg ein treuer Begleiter dieses so edlen Unternehmens bleiben!

Major Wilhelm Wlaschütz.

Lehrbuch der Waffenlehre. Zum Gebrauche an den k. und k. Militär-Akademien und zum Selbststudium für Officiere aller Waffen bearbeitet von Eduard Marschner, k. und k. Major im Festungs-Artillerie-Regimente Kaiser Nr. 1, Besitzer des Militär-Verdienstkreuzes.

I. Band: Allgemeine Waffenlehre. Mit 180 Abbildungen. Zweite Auflage. 1898.

II. Band: Specielle Waffenlehre. Mit 210 Abbildungen. Zweite verbesserte Auflage. 1899.

Wien und Prag. Verlag von F. Tempsky.

Die nach der kurzen Zeit von drei Jahren erschienene zweite Auflage [1]) dieses Lehrbuches beweist zur Genüge, in welch hohem Grade dasselbe in militärischen Kreisen Interesse erweckte und mit welcher Gewissenhaftigkeit der Verfasser den Neuerungen im Waffenwesen in seinem Werke Rechnung trägt. Eine Waffenlehre kann nur dann stets ihren Wert behalten und einen brauchbaren Studienbehelf abgeben, wenn der Verfasser es sich angelegen sein lässt, die Fortschritte und Neuerungen im Waffenwesen in nicht zu großen Zeitabständen durch eine Neuauflage seines Werkes der Öffentlichkeit zur Kenntnis zu bringen. Demnach dürfte sich diese zweite Auflage der Waffenlehre nicht nur bei jenen, die infolge ihrer dienstlichen Stellung als Lehrer des Waffenwesens den jeweiligen Änderungen und Fortschritten in der Waffentechnik besondere Aufmerksamkeit widmen müssen, sondern auch bei jenen, die behufs Vorbereitung zu Prüfungen auf das Selbststudium angewiesen sind, einer sehr günstigen Aufnahme erfreuen.

Um wenigstens im wesentlichsten über die, in dieser zweiten Auflage enthaltenen Neuerungen zu berichten, mag hier nur einiges hievon hervorgehoben werden; die Gliederung des gesammten Inhaltes kann aus den vorhergegangenen Besprechungen der ersten Auflage ersehen werden.

Abgesehen von einzelnen kleineren Ergänzungen, die durch Adaptierungen und Änderungen an Waffen bedingt waren, sind einige ganz neue Paragraphen zu verzeichnen. So widmet der Verfasser den automatischen Handfeuerwaffen ein besonderes Capitel. Naturgemäß kann hier nur von der Entstehung und den Principien dieser Waffen die Rede sein, da beinahe alle derlei Waffen noch Patent-Geheimnisse bilden. Aber nichtsdestoweniger gibt der Verfasser eine principielle Eintheilung unter gleichzeitiger Aufzählung der wichtigsten Systeme bekannt.

Auch die Repetierwaffen M. 95, die in der ersten Auflage bloß erwähnt wurden, sind nun bereits eingehend beschrieben und bilden mit der Beschreibung des italienischen Gewehres M. 91 die wichtigsten Ergänzungen auf dem Gebiete der Handfeuerwaffen.

Nicht minder ausführlich werden die Änderungen in unserem Feld-Artillerie-Material, wie die Einführung der Shrapnels M. 96/96a, die Rücklaufhemmvorrichtung, die Zündlochsperre, die automatische Verkappung und der automatische Tempierschlüssel vom Verfasser in der zweiten Auflage seines Lehrbuches behandelt.

---

[1]) Die erste Auflage dieses Werkes wurde in den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens", u. zw. der erste Band im Jahrgang 1895, 10. Heft, Seite 782, der zweite Band im Jahrgang 1896, 3. Heft, Seite 124, besprochen.

Auch den Neuerungen in unserem Festungs-Artillerie-Material trägt der Verfasser vollends Rechnung, indem er die 8*cm* Panzerkanone M. 94, die 8*cm* Minimalschartenkanone M. 94 und die 8*cm* Casematte-Kanone M. 94 und M. 95 einer eingehenden Beschreibung unterwirft.

Auch die jüngst zur Einführung gelangte 15*cm* Küstenkanone L/40 wird mit Rücksicht auf ihre Neuconstructionen im Verschluss- und Lafetten-Systeme ausführlich behandelt.

Die Notizen über die Artillerien der wichtigsten europäischen Staaten erfuhren eine bedeutende Erweiterung, indem einerseits das neue deutsche Feldgeschütz C. 96 berücksichtigt wurde, anderseits auch Daten über das Festungs- und Belagerungs-Geschütz-Material der fremden Staaten hier Aufnahme fanden.

Die Ausstattung des Werkes ist geradezu musterhaft zu nennen; die vielen, deutlichen, in den Text gedruckten Abbildungen erleichtern außerordentlich das Studium.

Einer besonderen Empfehlung bedarf das Werk Marschners wohl nicht mehr; es ist in verhältnismäßig kurzer Zeit richtig erkannt und gewürdigt worden und bildet heute eines der besten Bücher seiner Art.

Oberlieutenant Karl Hoffmann.

Gesichtspunkte für die weitere Entwicklung der Fortification. Von Paul von Rehm, k. und k. Major im Festungs-Artillerie-Regimente Nr. 6. Mit 7 Figuren im Texte und 2 Tafeln. Wien und Leipzig 1899. Wilhelm Braumüller, k. und k. Hof- und Universitäts-Buchhändler.

Gegründet auf eine kurze Abhandlung über Artillerie-Wirkung, sowie auf einen raschen Überblick der Geschichte der Fortification während der letzten Decennien, entwickelt Major v. Rehm seine Anschauungen über permanente und nichtpermanente Befestigungen, welche in ihren Grundzügen wohl schon aus früheren Veröffentlichungen des Verfassers bekannt sind.

Der Hauptsache nach stellt sich diese Broschüre als eine Kampfschrift für die Verfechtung des sicherlich richtigen Grundsatzes dar, dass bei Kampfstellungen jeder Art das schwere Flachbahngeschütz auf die dominierenden, eine weite Sicht und Bestreichung bietenden Höhen gehört, und dass es insbesondere in der permanenten Befestigung am günstigsten in gepanzerten Casematten — bei Wahrung der Möglichkeit des directen Richtens — eingestellt werden soll.

Wenn man auch diese These als vollkommen richtig anerkennen will, so kann man dagegen die Art der Beweisführung nicht durchwegs als einwandfrei erklären.

So erscheint beispielsweise der Vergleich zwischen Panzerbatterie und Einheitsfort an und für sich nicht statthaft, da die eine ausschließlich der Fernwirkung, das andere jedoch den verschiedensten Kampfzwecken zu dienen hat, indem es eben nicht nur Fernkampfgeschütze, sondern alle Arten von Nah- und Fernkampfmitteln in sich vereint, woraus eben seine Benennung entstand.

Stattet man dagegen die Fernkampfbatterie (nach Schema auf Seite 57) ebenfalls mit Schnellfeuergeschützen in Kuppeln und in Traditor-Casematten,

sowie mit Infanterie-Stellungen aus und führt man um diese Anlage — wie dies vom Verfasser betont wird — ein sturmfreies Hindernis, dann wird eben die sogenannte Panzerbatterie selbst zum Einheitswerke und verliert hiebei ihre einfache Organisation und die damit verbundenen Vortheile.

Denn mit der Anordnung der Nahkampfstellung und der Traditor-Casematten erscheint sofort die Forderung nach ausgiebiger Bestreichung des Umterrains und der Intervalle, welche — wenn alle Aufgaben von einem Emplacement aus gelöst werden sollen — zumeist den hohen Aufzug und häufig auch eine Tiefengliederung verlangt.

Verzichtet man jedoch auf das enge Zusammenfassen aller dieser Glieder in eine geschlossene Anlage, sondern löst man dieselbe in ihre Theile zu einer Gruppe mit selbständigen Organen (Nahkampfwerke und Batterien) auf, dann lassen sich diese Nachtheile besser vermeiden.

Wo jedoch hiezu die Entwickelung mangelt, bleibt das Einheitswerk in seinem Rechte, wobei immerhin die schweren Flachbahngeschütze desselben in Casematten, anstatt unter Kuppeln, stehen können.

Ob sodann alle diese Kampfmittel in einem Treffen (nach Type auf Seite 57) oder in mehreren aufgestellt werden können oder müssen, darüber entscheiden die Raum- und Bestreichungs-Verhältnisse.

Anzustreben ist wohl das erstere; doch wer je im Bergland projectiert hat, weiß, dass dies nicht immer ausführbar erscheint.

Major v. Rehm tritt in seiner Broschüre auch für die Verlegung der Unterkünfte aus den Werken in das Kehlterrain ein, u. zw. nach einer schon seinerzeit von französischen Fortificateuren vorgeschlagenen Art und Weise, wobei das Unterkunftsgebäude nicht allzu weit (kaum 100*m*) zurückgeschoben und mit dem Werke durch eine bombensichere Poterne verbunden wird. Da solcherart die Unterkunftsräume noch in die kriegsmäßige Streuung der Volltreffer aller Arten von Geschossen fallen, so müssten sie auch bombensicher hergestellt werden.

Diese Art der Verlegung der Unterkünfte aus dem Werke ist nun sicherlich im Hinblick auf Alarm-Bereitschaft sehr günstig, aber auch sehr kostspielig.

Wo — wie zumeist — nur beschränkte Geldmittel zur Verfügung stehen, dürfte man es vorziehen, die Unterkunftsräume als einfache Hochbauten rückwärts — gänzlich außerhalb des Streuungsbereiches — zu verlegen, den — sodann sehr kostspieligen — Tunnel wegzulassen und in den Werken dafür Bereitschaftsräume anzulegen, welche der gesammten Besatzung ein zeitweiliges Verweilen (für Momente der Krise) im Werke gestatten.

Den Schluss der Broschüre bildet eine Abhandlung über nichtpermanente Befestigung, deren leitende Idee darin liegt, bei solchen Fortificationen den Schutz hauptsächlich in der geringen Silhouette, also in niederen Aufzügen zu suchen, wie dies der Verfasser schon seinerzeit bei einer gänzlich eingeschnittenen Type einer Angriffsbatterie angestrebt hat.

Für Kampfbatterien schwerer Geschütze mit ausschließlicher Fernwirkung und indirecten Richtmethoden ist dieser Grundsatz unanfechtbar richtig, wenn die hiedurch bedingte, größere Arbeitsleistung zulässig

erscheint, und wenn durch die örtlichen Verhältnisse ein Erkennen des Emplacements durch die gewonnene und irgendwo aufgeschüttete Erde ausgeschlossen ist.

Denselben Grundsatz aber auch auf Deckungen für Nahkampfgeschütze und Infanterie auszudehnen, wird im bewegten Terrain schon darum nicht zulässig sein, da hier die Kampfstellung durch jede Verminderung des Aufzuges an Bestreichungs-Vermögen verliert.

Ganz abgesehen von der Mehrleistung an Arbeit, wird sonach für derartige Typen dieses Ausführungs-Princip meist nur ein Wunsch bleiben.

Wenn man sonach auch nicht imstande ist, die eigenen Ideen mit jenen des Verfassers in allen Punkten in Einklang zu bringen, so kann man ihm doch nur dankbar sein, dass er, als Artillerist, erneuert in die Discussion fortificatorischer Fragen eintrat; denn die vom Verfasser selbst auf Seite 4 ausgesprochene Ansicht, dass hiezu der Artillerist in erster Linie berufen ist, kann wohl von keinem Fortificateur geleugnet werden.

Leithner.

Sammlung von Schießaufgaben nebst Lösungen. Mit Berücksichtigung der neuen Schießvorschrift und der neuen reglementaren Bestimmungen für das Feuergefecht der Festungs-Artillerie, bearbeitet von Hauptmann Wilhelm Knobloch, Lehrer an der Schießschule der Festungs-Artillerie. Mit 1 Plan und 24 Beilagen. Wien 1899. Im Selbstverlage des Verfassers. In Commission bei L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler.

Die vorliegende Aufgabensammlung ist im Gefolge der vor kurzem neu ausgegebenen Vorschrift für das Schießen aus Belagerungs- und Festungsgeschützen sehr willkommen. Eine Schießregel kann nicht besser erläutert werden, als wenn ihre Anwendung an treffenden Beispielen gezeigt wird. Und das ist bei dieser Aufgabensammlung der Fall. Sowohl die den Aufgaben zugrunde gelegte taktische Situation, als auch die Aufgaben selbst sind glücklich gewählt und gewähren einen guten Ausblick auf mögliche Kriegsverhältnisse.

Auch die Lösung der Aufgaben ist in ihrer Durchführung den Bestimmungen der Schießvorschrift gut angepasst. Obwohl der Verfasser — wie er in seiner Vorrede erwähnt — keineswegs eine Schablone geben, sondern nur andeuten will, wie der Schießzweck unter gegebenen Verhältnissen erreicht werden könnte, so muss hier anderseits gesagt werden, dass die Sammlung sehr nachahmenswerte Beispiele hiefür bietet, wie Schießaufgaben gelöst werden sollen.

Sowohl für das Studium der neuen Schießvorschrift, als auch zur Vorbereitung für das Schießen überhaupt kann diese Aufgabensammlung auf das beste empfohlen werden.

Hauptmann Ludwig.

Les Fortifications d'Anvers en 1899 et la grande coupure de l'Escaut *par le lieutenant-général* Wauwermans. *Bruxelles 1899. Librairie Falk fils.*

Die beabsichtigte Vergrößerung der Hafenanlagen von Antwerpen und die damit im Zusammenhange stehende Regulierung der Schelde wurde

— wie sich der Verfasser des vorgenannten Buches ausdrückt: unglücklicherweise — dazu benützt, auch die Anlage der Befestigungen von Antwerpen in den Bereich der Meinungsverschiedenheiten zu ziehen.

Dies schuf nach des Verfassers Ausspruch erneuert Gegensätze zwischen den Forderungen der staatlichen Gesammtheit und den Local-Interessen.

Nach Ansicht des Verfassers entsprechen die jetzigen Befestigungen sowohl in militärischer Hinsicht, als auch im Hinblicke auf die jetzt herrschenden localen Stadtverhältnisse. Diese Befestigungsanlagen sind: 1. Die äußere, im Bau begriffene, 10*km* von der Noyau-Umfassung abliegende Gürtellinie; 2. die alte Gürtellinie als zweite Linie; 3. die bestehende Noyau-Umfassung.

Diese letztere wurde seinerzeit mit Rücksicht auf die Abwehr belagerungsmäßiger Angriffe ausgestaltet. Der Verfasser erachtet die „Sturmsicherheit" für genügend. Dagegen wird die Nothwendigkeit des Baues eines Festungs-Commando-Gebäudes (*quartier général*) betont, damit das Festungs-Commando eine seiner Stellung und Autorität würdige Unterkunft besitze.

Der Inhalt des Buches theilt sich in nachstehende Abschnitte:

I. La loi de 1859 et l'antithèse géographique. (Brüssel politische Hauptstadt, Antwerpen Handels- und Militär-Hauptstadt.)

II. L'antimilitarisme anversois. (Sonder-Interessen Antwerpens.)

III. Les fortifications de 1859. (Noyau-Umfassung und jetzige innere Gürtellinie [Brialmont]).

IV. Réfection de l'Escaut. (Großer Durchstich oder schrittweise Verbesserungen.)

V. Nouvelle question d'Anvers. (Frage der Neubefestigung; Hinweis auf die sich ergebende Ausdehnung des Platzes und die hiedurch hervorgerufenen Besatzungs- und Vertheidigungs-Verhältnisse.)

VI. Péril du gouvernement d'une place de guerre. (Stellung und Wirkungskreis eines Festungs-Commandanten im Hinblicke auf die bestehenden Gesetze.)

VII. Enceinte et citadelle. (Anlage eines vertheidigungsfähigen Complexes (*quartier général*) innerhalb der Umfassung, in welchem das Festungs-Commando und die einzelnen Oberbehörden untergebracht sind.)

VIII. Si vis pacem, para bellum. (Mahnung, nicht das staatliche Interesse den Local-Interessen zu unterordnen.)

Der Inhalt des Buches ist sehr anregend geschrieben, und auf die geschichtliche Vergangenheit Antwerpens gegründet. Vorwiegend für belgische Leserkreise bestimmt, kann die Veröffentlichung jedoch auch dem fremdländischen Leser zur Lectüre empfohlen werden, wobei der Leser finden wird, dass der Verfasser den Gegenstand mit großer Offenheit behandelt.

Hauptmann Škwor.

Eingelaufene Bücher.

Gedenkblätter der k. und k. Kriegs-Marine. Herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". II. Band. Pola. Wien 1899. Commissions-Verlag und Druck von Carl Gerolds Sohn.

Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen. Von H. v. Gizycki. Heft 8. (Brigade-Manöver.) Mit einer Generalstabskarte. Zweite Auflage. Leipzig 1899. Verlag von Zuckschwerdt & Co.

Die Thätigkeit des Generals v. Bülow, Commandeur der Artillerie des III. Armee-Corps in der Schlacht bei Vionville am 16. August 1870. Nach officiellen Quellen, den eigenhändigen Aufzeichnungen des Generals, sowie unter Benützung der einschlägigen Literatur bearbeitet von Hans Klaeber, Oberstlieutenant a. D Dem Andenken des am 9. December 1897 entschlafenen Generals der Artillerie v. Bülow in ehrfurchtsvoller und dankbarer Erinnerung gewidmet vom Verfasser. Dresden 1899. Verlag und Druck von C. Heinrich.

Die Heere und Flotten der Gegenwart. (Begründet von J. v. Pflugk-Harttung.) Herausgegeben von C. v. Zepelin, Generalmajor a. D. Vierter Band. Österreich-Ungarn. Das Heer, von E. v. Kählig, k. und k. Generalmajor i. R. Die Flotte, von R. Ritter v. Jedina, k. und k. Corvetten-Capitän i. R. Berlin. Alfred Schall, Hofbuchhändler Sr. Majestät des Kaisers und Königs, Sr. königl. Hoheit des Herzogs Karl in Bayern. Verein der Bücherfreunde.

Tafel 26.

Die beständige Befestigung und der Festungskrieg.

Von

Ernst Freiherr v. Leithner,

k. und k. Oberst im Geniestabe.

(Mit ausdrücklicher Genehmigung des Herrn Verfassers hier zum Abdrucke[1]) gebracht; alle Rechte vorbehalten.)

II. Hauptstück.

Der Festungskrieg.

Das Formenwesen im Festungskriege ist langsam im Absterben begriffen; diese an sich negative Thatsache ist das beste Kennzeichen für die moderne Strömung und auch ihre größte Errungenschaft, denn es war hoch an der Zeit, sich endlich von einem Schema zu befreien, welches für gänzlich verschiedene Verhältnisse geschaffen wurde und damals auch geistreich genannt werden konnte.

Durch die Lossage von einem solchen Schema hat sich die Taktik des Festungskampfes erst auf jenen einzig rationellen Standpunkt gestellt, welchen die Taktik des Feldkrieges einnimmt, die zwar Grundsätze, leitende Directiven u. dgl., nicht aber ein starres Schema für Angriff und Vertheidigung kennt.

Im nachfolgenden soll versucht werden, diese Grundsätze und Directiven für den Angriff und die Vertheidigung von Festungen zu entwerfen.

Der Angriff.

Der Angriff von Festungen soll thunlichst vermieden werden; man begnüge sich, wo nur möglich, mit der Lahmlegung durch Beobachtung oder selbst Cernierung, wenn die letztere nicht allzuviel Kräfte verlangt.

Dies gilt insbesondere bezüglich des Angriffes auf moderne, kräftig ausgestaltete und gut armierte Gürtelplätze, deren Überwältigung stets ein bedeutendes Aufgebot von Truppen und Belagerungs-Material erfordern wird.

Die Heranbringung des letzteren bedingt eine schwere und lang dauernde Belastung der Nachschubslinien, deren volle, uneingeschränkte

[1]) Als III. Band, „Neueste Anschauungen", des im Jahre 1894 unter demselben Titel erschienenen Werkes vor kurzem herausgegeben; durch die Redaction der „Mittheilungen", Wien, VI., Getreidemarkt 9, zu beziehen.

Das I. Hauptstück: „Die beständige Befestigung", siehe „Mittheilungen", Jahrgang 1899, 9. Heft.

Ausnützung für Zwecke der operativen Armee im hohen Grade erwünscht ist.

Wenn aber die Verhältnisse dennoch den Angriff und die Besitznahme eines oder des anderen feindlichen Platzes bedingen, so soll derselbe mit möglichst vollem Aufgebot der vorhandenen Mittel und mit größter Energie angefallen werden, um rasch und sicher einen durchgreifenden Erfolg zu erzielen.

Die Grundsätze des Angriffes.

Die große Tragweite der modernen Geschütze, ihre Schusspräcision selbst bei gebogener Flugbahn, die mächtige Geschosswirkung — infolge der brisanten Sprengladungen — endlich das rauchschwache Pulver sind die Factoren, welche die vollkommene Umwälzung im Festungskriege mit sich brachten, und welche insbesondere dem Angreifer zustatten kommen.

Sie zwingen den Vertheidiger zur Wahl der taktisch ungünstigen, weil sehr ausgedehnten Gürtelstellung, zur Anwendung von Panzern, Casematten mit Minimalscharten, und Masken, welche Verstärkungsmittel einerseits compliciert und theuer sind, anderseits die eigene Wirkung einschränken; und endlich zur Construction von gänzlich abgeschlossenen, der frischen Luft und des Lichtes entbehrenden Einbauten, die sowohl die Kampfbereitschaft beeinträchtigen, als auch die moralischen Factoren der Besatzung schädigen.

Wohl kommen alle die genannten, artilleristischen Errungenschaften auch dem Vertheidiger zustatten, doch in weit geringerem Maße, wie dies aus den folgenden Erwägungen hervorgehen wird.

Der Vertheidiger bedarf zur stetigen Gefechtsbereitschaft gegen einen plötzlich einsetzenden — wenn auch vielleicht langsam vorbereiteten — Sturmangriff solcher Kampfstellungen, von welchen aus das Vorterrain direct und ausgiebig bestrichen werden kann, und deren Besatzung in unmittelbarer Nähe untergebracht sein muss.

Diese Stützpunkte der Kampfstellung werden stets gute Ziele bieten, weil sie, um den gestellten Bedingungen zu entsprechen, einen gewissen Aufzug und eine entsprechende Breiten- und Tiefen-Entwickelung besitzen müssen.

Dagegen kann der Angreifer jene Batterien, welche zur Bekämpfung dieser Stützpunkte bestimmt sind, auch aus vollkommen verdeckter Stellung indirect wirken lassen, da es sich hier um Beschießung unbeweglicher Ziele handelt.

Dieses Verfahren ist aber durch die oberwähnten Errungenschaften der Artillerie im hohen Grade erleichtert worden.

Die größeren Ertragweiten moderner Geschütze erlauben bei noch entsprechender Schusspräcision ein weiteres Abbleiben der Batterien als früher, wodurch die an und für sich kleinen Ziele (im Verhältnis zu den Werken als Ziele) vom Vertheidiger nur schwer zu beschießen sind.

Hiebei ist nicht außeracht zu lassen, dass die weiter ab liegende Artillerie-Stellung schon in ein Terrain fällt, welches vom Vertheidiger nicht mehr vollständig gelichtet werden kann, dass sonach die Angriffsbatterien häufig vollkommen verdeckt angelegt werden können und umso eher unentdeckt bleiben werden, da ihre Geschütze mit rauchschwachem Pulver schießen.

Insbesondere gilt dies für Wurfbatterien, deren Mörser auch gegen die Ballon-Beobachtung gedeckt aufgestellt werden können; und gerade **diese** sind die gefährlichsten Feinde permanenter Werke, u. zw. nicht nur der Hohlbauten, sondern auch der Hindernisanlagen und der Panzer.

Gelingt es also dem Angreifer, sich mit schweren Mörsern auf wirksame Schussweite verdeckt vor den Werken der Angriffsfront zu etablieren, so wird die Niederkämpfung der Werke nur eine Frage der Zeit und des Munitions-Nachschubes sein. Dabei sind sowohl die Aufstellung der Geschütze, als auch der Nachschub der Munition heutzutage — auf diesen größeren Distanzen — bedeutend leichter geworden, als sie es einst waren, wo dies in voller Sichtnähe des Gegners geschehen musste.

Man bedenke nur, dass man noch vor 30 Jahren bis auf nahezu 1.000*m* heran musste, um das Zerstörungswerk halbwegs mit Erfolg durchzuführen, während dies jetzt auf Entfernungen von über 3.000 bis 4.000*m* ausführbar erscheint.

In den meisten Fällen wird es dem Vertheidiger nur mit Hilfe des Ballons möglich sein, derartige Geschützaufstellungen zu entdecken; aber auch dieser kann nicht bei jeder Witterung seine Beobachtungen vornehmen und auf so große Entfernungen — der Ballon kann sich aus Rücksicht für seine eigene Sicherung gegen Beschießung durch Feldgeschütze nur selten bis in die Gürtellinie vorwagen — werden seine Beobachtungen auch nicht sehr zuverlässig sein.

Dagegen ist nicht zu leugnen, dass diese, an und für sich mit großen Reibungen verbundene Etablierung des Angreifers im Vorfelde kaum gelingen dürfte, wenn der Vertheidiger die Vorbereitungen hiezu entdeckt hat, das heißt, wenn er sehen und beobachten kann; denn auch die Wirkung der modernen Vertheidigungsgeschütze ist sehr ansehnlich!

Was folgt daraus? Dass der Angreifer um jeden Preis anstreben muss, die Etablierung überraschend durchzuführen, was wieder nur dann möglich sein dürfte, wenn er den Angriff im bedeckten Gelände führt.

Das wird also das ausschlaggebende Moment für die Wahl der Angriffsrichtung sein, hinter welches alle anderen Beweggründe zurücktreten; denn nur so wird die überraschende Aufstellung einer mächtigen Artillerie-Kraft möglich. Ist diese aber einmal durchgeführt und findet der Nachschub günstige Verhältnisse vor (also auch Deckungen), dann werden die Werke der Vertheidigung nicht lange stand halten können.

Dabei gilt es noch immer, die lebendige Kraft des Vertheidigers niederzuringen, was aber — bei gleichem moralischem Wert — dem an numerischer Kraft überlegen angenommenen Angreifer gelingen muss, wenn seine Artillerie das Übergewicht erlangt hat, und wenn die Verhältnisse für den Nahkampf ebenfalls nicht allzu ungünstig liegen; hier spielen natürliche Deckungen auch wieder eine Hauptrolle, indem sie schon bestehen, während die künstlichen erst angesichts des Gegners geschaffen werden müssen, was bei der heutigen Wirkung der Waffen nicht so einfach ist.

Also auch für den Nahkampf ist das bedeckte und möglichst bewegte Terrain von großem Vortheil; es kann daher der Grundsatz: „Der moderne Angriff muss trachten, in erster Linie bedecktes und bewegtes Gelände aufzusuchen“, wohl nicht bestritten werden.

Doch selbst unter vortheilhaften Terrain-Verhältnissen wird die Heranschaffung, Etablierung und Versorgung einer großen Zahl schwerer Geschütze keine leichte Aufgabe sein, wenn die sonstige Basierung im allgemeinen ungünstig ist.

Der Wunsch, dass die „Angriffsfront zunächst einer leistungsfähigen Nachschubslinie“ aus dem Basisraume liege, ist daher erklärlich.

Steht dieser Wunsch aber auch im Einklange mit dem Streben nach Überraschung des Gegners? Gewiss nicht! Denn dieser wird sicherlich den Angriff am ehesten an jenen Fronten erwarten, gegen welche die günstigsten Nachschubslinien des Angreifers führen.

Daraus folgt aber, dass man sich bei Wahl der Angriffsrichtung nicht allzusehr von der Lage der günstigsten Nachschubslinien beeinflussen lassen darf, da sonst das Moment der Überraschung schwerlich gewahrt werden kann.

Doch auch mit der wachsenden gegenseitigen Entfernung von Angriffsfront und Nachschubslinie schwindet die Wahrscheinlichkeit der Überraschung, da dem Gegner mehr Zeit zur Durchführung seines Beobachtungs- und Kundschafts-Dienstes bleibt; daraus kann unmittelbar gefolgert werden, dass es nur dann rathsam ist, sich von

der Hauptnachschubslinie (Vollbahn), in der angedeuteten Art zu entfernen, wenn der Angreifer über einen reichlichen Feldbahnpark mit genügenden Bespannungen verfügt, so dass er, trotz der größeren zurückzulegenden Strecke, dennoch seine Angriffsvorbereitungen verhältnismäßig rasch durchführen kann.

Eine derartige „günstige Basierung mit entsprechenden technischen Vorsorgen" ist demnach auch ein Hauptgrundsatz für den Angriff im Festungskriege.

Da die einseitige Thätigkeit des Angreifers nur vor der Angriffsfront bald die Aufmerksamkeit des Vertheidigers auf sich ziehen muss, so folgt daraus die Nothwendigkeit von Demonstrationen.

Die umfassendste Demonstration auf allen Seiten des Platzes ist stets die Cernierung, die gleichzeitig auch die einzige Möglichkeit bietet, die Festung derartig zu isolieren, dass Nachrichten nur schwer zu ihr gelangen können.

Also ganz abgesehen von den anderen Zwecken der Cernierung, welche auf Aushungerung oder Vereitlung des Kräfteersatzes abzielen, bietet dieselbe die beste Gewähr für eine Überraschung des Gegners und bildet gleichzeitig die einfachste Basis für Demonstrations-Unternehmungen aller Art.

Natürlich darf man hiebei nicht an einen gleichmäßig starken, allseits befestigten und von allen drei Waffen besetzten Cernierungs-Ring denken, wie er etwa dort nothwendig ist, wo man einer Offensiv-Besatzung des Platzes große Ausfälle, oder einer eingeschlossenen Armee das Durchbrechen verwehren will, sondern an eine Einschließung, die in erster Linie eine Art polizeilichen Abschluss bezweckt, und je nach Umständen in ihrer Dichte zu- oder abnimmt, stellenweise selbst nur aus einer Cavallerie-Postierung bestehen kann.

An allen jenen Theilen, wo man demonstrieren will, oder aber, wo es gilt, den Gegner wirklich fern zu halten, um ihm den Einblick in Vorbereitungen zu verwehren, die ein überraschendes Auftreten zum Zwecke haben, wird der Cernierungs-Ring stärker gehalten und näher an den Platz herangeschoben werden, während man an Stellen, wo Ausfälle des Gegners unwahrscheinlich oder unschädlich sind, sich mit einer einfachen Beobachtung begnügen wird, die manchmal ziemlich weit vom Platze abbleiben kann.

Aus dieser Cernierungs-Stellung heraus werden nun demonstrative Unternehmungen stattfinden, bestehend im zeitweiligen Vorschieben der Vorposten, in Beschießung des Gürtels durch unvermuthet gesammelte

und überraschend auftretende Artillerie-Kräfte, in nächtlichen Scheinangriffen oder Scheinarbeiten u. dgl.

Doch dürften solche Unternehmungen nur dann eine nachhaltige Wirkung haben, wenn sie in taktisch wahrscheinlicher Richtung mit einem genügenden Kräfteaufwande durchgeführt und von schwerer Artillerie unterstützt werden, zu welchem letzteren Zwecke sich insbesondere mobile Belagerungs-Batterien eignen.

Häufig wird aus solchen Demonstrationen ein Nebenangriff entstehen, der selbst zum Hauptangriff werden kann, wenn im Verlaufe des Kampfes die Verhältnisse den letzteren nicht begünstigen und wenn durch das Vorgehen auf der ersten Hauptangriffsfront alle Kräfte der Vertheidigung gebunden sein sollten, so dass an der vernachlässigten Nebenangriffsfront die Umstände einen Einbruch eher erlauben.

Ein solcher elastischer Einschließungsring, von welchem aus leicht Demonstrationen oder Nebenangriffe geführt werden, erfordert aber von Seite des Angreifers einen hohen Grad von Thätigkeit und Beweglichkeit auch der Artillerie-Kräfte; im Vereine mit der ausgesprochenen Absicht zu demonstrativen Unternehmungen bieten diese ein Hauptmoment für die Überraschung des Gegners.

Unerlässlich hiefür erscheint die ausgiebige Dotation des Belagerungs-Corps mit leichten beweglichen Belagerungsgeschützen, also mit mobilen Gruppen.

Wenn es die Verhältnisse gestattet haben, den Angriff in ein genügend Deckung bietendes Gelände zu verlegen, und wenn für die Basierung entsprechende Voll- und Feldbahnlinien zur Verfügung standen, so wird es, bei bewirkter Isolierung des Platzes, sowie bei glücklicher Durchführung der Einleitungs- und Demonstrationskämpfe, selbst einem wachsamen Gegner gegenüber immerhin gelingen können, die Etablierung eines kräftigen Artillerie-Staffels vom schweren Geschützparke unentdeckt durchzuführen, welcher den Feuerkampf an der gewählten Angriffsfront mit Aussicht auf Erfolg eröffnen kann.

Dies wird umso eher gelingen, wenn die Etablierung nicht allzusehr centralisiert wird, sondern wenn im Gegentheile der Belagerungspark mehr in breiterer Front — getrennt für die einzelnen Abschnitte der Artillerie-Zone — angelegt wurde, weil so die Massentransporte sich mit weniger Reibung und sonach auch mit weniger Aufsehen abspielen werden.

Die Etablierung der Angriffs-Artillerie — mit überlegener Kraft — als gelungen vorausgesetzt, gilt es nun, alle direct ins Angriffsfeld

wirkenden Geschütze zu bekämpfen, deren Emplacements zu zerstören, und gleichzeitig mit diesen alle dem Nahkampf dienenden Werke und Deckungen mit ihren Unterkünften ins Feuer zu nehmen, um so den Nahangriff vorzubereiten.

Der Vertheidiger wird sich diesem Vorhaben widersetzen, indem er seinerseits den Kampf gegen die Angriffsbatterien aufnimmt, u. zw. theils mit den schweren Geschützen der Sicherheits-Armierung, theils mit jenen der Reserven.

Sache der Angriffs-Artillerie wird es nun sein, sich möglichst wenig von ihrem Hauptzwecke, der „Niederkämpfung der Nahkampfanlagen und direct feuernden Geschütze" abbringen zu lassen, da nur diese beim Sturmangriff eine entscheidende Rolle spielen werden.

Gut maskierte Angriffsbatterien einerseits und ebenso gut gedeckte Zwischenbatterien anderseits vorausgesetzt, würde sich nämlich dieser Kampf von Geschütz gegen Geschütz, der eigentlich nur mit Streufeuer geführt werden kann, aller Wahrscheinlichkeit nach sehr in die Länge ziehen, ohne bald ein entscheidendes Resultat zu bringen. Aber liegt es unbedingt im Interesse des Angreifers, denselben so durchzuführen?

Man muss wohl zugeben, dass alle diese zurückgezogenen und maskierten Zwischenbatterien des Vertheidigers beim Abweisen eines Sturmangriffes, wo es sich handelt, rasch bewegliche Ziele ins Feuer zu nehmen, nur eine Nebenrolle spielen werden, während es zum Gelingen des Sturmes unbedingt nothwendig ist, die zum Nahkampf bestimmten Kampfmittel zu zerstören, oder deren Thätigkeit niederzuhalten.

Wo nur möglich soll also dieser Zweck, ungeachtet der Gegenwirkung der Zwischenbatterien der Vertheidigung, mit möglichst viel Geschützen verfolgt werden, während die „Bekämpfung jener verdeckten Batterien selbst" nur dort aufgenommen wird, wo die Möglichkeit der guten Beobachtung einen Erfolg verspricht oder dann, wenn deren Anlage zulässt, dass sie auch gegen den Sturmangriff erheblich mitwirken können.

Dieser Artillerie-Kampf ist nun vonseite des Angreifers mit aller verfügbaren Kraft so lange zu führen, bis die Stellung des Gegners derart erschüttert ist, dass ein Sturmangriff auf selbe ohne den Zeitverlust und die zweifelhafte Aussicht auf Erfolg einer langwierigen Sappen-Annäherung ausführbar erscheint, wobei ja nicht ausgeschlossen ist, dass in den, dem Sturme vorangehenden Nächten im Vorfelde der Werke auch Deckungen für die Infanterie-Feuerstaffel und für die später vorzuschiebenden Feldbatterien oder Mörserbatterien ausgeführt werden.

Dieses Verfahren, welches früher infolge Unzulänglichkeit der Artillerie-Kampfmittel nur gegen sehr schwache oder schlecht vertheidigte Befestigungen Aussicht auf Erfolg hatte, erscheint bei dem heutigen Stande des Geschützwesens auch gegen fertige, vollkommen gut ausgeführte, permanente Befestigungen anwendbar, wenn es mit bedeutenden Kräften und mit den schwersten Geschützen unternommen wird.

Es ist nämlich unleugbar, dass auch die tüchtigsten Truppen nach einer, durch Tage oder Wochen hindurch anhaltenden Beschießung der Werke mit schweren Brisanzbomben, ihre Widerstandskraft, gleich den Befestigungen selbst, einbüßen werden, wenn man sich vor Augen hält, wie groß das Zerstörungswerk dieser Geschosse und der moralische Einfluss ihrer Wirkung sein wird.

Auch die beste Befestigung kann diese Wirkungen nicht gänzlich aufheben, sondern vermag nur, sie zu verzögern!

Alle Erdwerke werden hiebei in unförmliche Haufen verwandelt, alle Hindernisse leiden an ihrem Wert und selbst die stärksten Hohlbauten, welche doch wunde Punkte bei den, unbedingt nothwendigen Öffnungen und den zu denselben führenden Communicationen besitzen, wie auch die Panzerobjecte, müssen einerseits durch die starken Erschütterungen und die zahlreichen Bombensplitter, endlich durch Zufallstreffer leiden.

Lässt man Besatzungen bei einer solchen langwährenden Beschießung in den Werken, wo sie in den fensterlosen Casematten eingeschlossen bleiben müssen, so werden sie diesen moralischen Eindrücken gegenüber ihre Kampffreudigkeit einbüßen und im Falle des Alarmes, vielleicht auch infolge der ganz zerstörten, ungangbar gewordenen Communication, nicht mehr rechtzeitig in die Kampfstellung gelangen.

Anderseits wird bei andauernder, heftiger Beschießung auch die häufige Ablösung der Besatzung nicht so leicht möglich sein; denn eine solche im Feuer durchzuführen, muss ungeheure Verluste mit sich bringen.

Gleichwie die permanenten Werke auf diese Weise durch die Beschießung mit den schwersten Mörsern sturmreif gemacht werden können, so wird dies bezüglich aller Intervall-Einbauten des Vertheidigers die Aufgabe der Haubitzen mittleren Calibers sein, während die schweren Flachbahngeschütze unablässig alle vom Gürtel zum Innern des Platzes führenden Communicationen im Feuer zu halten haben.

Auf diese Weise vorbereitet, dürfte ein geschickt durchgeführter Sturmangriff ebenso viele Aussicht auf Erfolg haben und zweifellos rascher zum Ziele führen, als ein langwieriger Sappen-Angriff, welches

man sich gegen einen gut armierten und tüchtig vertheidigten Platz kaum vorstellen kann.

Denn mit dem Augenblicke, als der Angreifer das meist übersichtliche, nähere Vorterrain der Gürtellinie betritt, um dort irgendwelche dauernde Arbeiten auszuführen, wird die Vertheidigung wieder die Oberhand gewinnen, indem alle Vortheile moderner Geschützwirkung nun auf ihrer Seite stehen.

Hält man sich nämlich das Bild eines completen Laufgraben-Netzes mit Parallelen (Infanterie-Stellungen) und Annäherungen (Zickzacks) vor Augen, so kann man sich schwer vorstellen, wie überhaupt dessen Ausführung und Benützung angesichts eines gut armierten Gürtels stattfinden soll, solange die Vertheidigungsgeschütze nicht vollkommen niedergekämpft sind.

Aber wie soll denn diese Niederkämpfung z. B. von vollkommen gedeckten, zurückgezogenen Mörserbatterien erfolgen, welche sich ihrer Flugbahnverhältnisse halber auch der Beobachtung aus dem Ballon entziehen, wenn sie mit rauchschwachem Pulver feuern?

Und gerade diese werden die größten und gefährlichsten Feinde der Laufgräben und Annäherungen sein, da die Deckungen der letzteren gegen die steil einfallenden Geschosse solcher Mörser keinen genügenden Schutz bieten.

Wenn man bedenkt, dass diese Arbeiten in dem Raume von 2.000*m* bis auf wenige hundert Meter vor den Werken auszuführen sind, so muss man an die Möglichkeit ihrer Herstellung und dauernden Besetzung stark zweifeln, da — wenn selbst alle direct schießenden Flachbahngeschütze niedergekämpft sein sollten — doch die größte Zahl der leichten Mörser des Vertheidigers noch intact sein dürfte, um gegen dieses geplante Laufgrabennetz gerichtet zu werden, welches gerade in der wirksamsten Schussweite dieser Geschütze und in einer Zone liegt, wo die Entdeckung der Arbeiten selbst bei Nacht mit Hilfe von Beleuchtungs-Apparaten möglich wird.

Wie stellt man sich z. B. die Benützung der Approchen durch Colonnen oder Transporte vor, wenn gegen die wenigen Knotenpunkte des Laufgrabennetzes ein fortgesetztes, der Zeit nach jedoch unregelmäßiges Feuer aus Mörsern stattfindet, da doch die Distanz-Ermittelung für den Vertheidiger vollkommen genau und ebenso auch die Schussbeobachtung — in der Nacht bei Beleuchtung durch elektrische Scheinwerfer — möglich sein wird?

Ist die Communication über das Terrain querfeldein nicht sicherer, als in diesen, genau bezeichneten Gräben, die doch gegen das Wurfgeschütz keinen vollen Schutz geben?

Wenn aber der Vertheidiger durch das Feuer schon derart niedergekämpft ist, dass er nicht mehr vermag, auf wenige hundert Meter vor seiner Gefechtsfront solche Arbeiten und Manöver zu verhindern, wenn es also dem Angreifer selbst schon gelungen sein sollte, die bestgedeckten Geschütze des Vertheidigers demontiert zu haben und voraussichtlich die leichter treffbaren, zur Abwehr des Sturmes bestimmten Kanonen umsomehr gelitten haben werden, so kann er wohl die Hoffnung hegen, dass ein Sturmangriff ohne Laufgräben, dessen Bereitstellung und letzte Vorbereitung naturgemäß im Schutze der Dunkelheit erfolgen muss, gelingen wird.

Es muss sonach beim Angreifer stets das Bestreben vorwalten, wo nur möglich bei Vermeidung eines langwierigen Laufgraben-Angriffes — dessen Erfolg wohl auch zweifelhaft ist — in unmittelbarem Anschluss an die durch den Artillerie-Kampf erreichte Erschütterung der Angriffsfront, dieselbe im Wege eines überraschenden Sturmangriffes — unterstützt von der gesammten Artillerie-Kraft — zu nehmen.

Damit ist natürlich nicht gemeint, dass der Angreifer seine ganze Belagerungs-Artillerie etwa ausschließlich in der Zone von 3.000 bis 4.000*m* aufstelle und nur von dieser Entfernung den Artillerie-Kampf führe.

Im Gegentheile werden seine Batteriegruppen je nach Terrain-Verhältnissen, Aufgaben und Caliber in dem ganzen Raume vor der Angriffsfront — und diese umfassend — auf Entfernungen von 1.000 bis 4.000*m* von den Werken vertheilt sein. Auch wird diese ganze Geschützmasse durchaus nicht auf einmal in Thätigkeit gebracht, was ja an und für sich undurchführbar wäre; sondern man wird zwar trachten, bei der Eröffnung der Artillerie-Stellung gleichzeitig mit möglichst viel Geschützen überraschend aufzutreten, deren Zahl aber nach und nach durch nachfolgende Einzelbatterien oder auch Batteriegruppen oder ganze Artillerie-Staffel vermehren, die je nach Verhältnissen neben, zwischen, hauptsächlich aber vorwärts der Einzelglieder der ersten Artillerie-Stellung angelegt werden.

Insbesondere die leichter beweglichen Geschützgattungen, wie Haubitzen und leichte Mörser, werden, wo es das Terrain gestattet, vorwärts der Artillerie-Hauptstellung selbst auf bedeutend kürzere Entfernungen zu wirken haben.

Sollen dieselben in diesen neu errungenen Stellungen ausharren, so bedingt dies an und für sich ein weiteres Vorschieben der Vorposten

— als Schutzstellung, was oft schon mit schweren Arbeiten und Kämpfen verbunden sein wird.

Hat man aber alle jene Geschützstellungen erreicht, welche man zur erfolgreichen Durchführung des Artillerie-Kampfes bedarf, dann strebe man nicht weiter, sich in dem Vorterrain der Werke bleibend zu etablieren und zu verbluten, außer wenn günstige Terrain-Verhältnisse dies, ohne zu große Opfer, gestatten.

Während nun die Artillerie in voller Thätigkeit bleibt, wird es sich darum handeln, alle nothwendigen Recognoscierungen vorzunehmen und Vorbereitungen für den Infanterie- oder Sturmangriff zu treffen.

Als Grundlage hiezu dient das nächtliche, immer nachhaltiger zu betreibende Vorschieben der Vorposten, verbunden mit Scheinangriffen zur Deckung von Recognoscierungen der technischen Truppen, die ihrerseits auch zu Zerstörungen (Demolierungen) ausgenützt werden.

Wo es nur durchführbar ist, werden sich die Vorposten in ihren wechselnden Stellungen stets eingraben und so nach und nach auch Deckungen im Raume zwischen der Artillerie-Stellung und den Werken schaffen, die nach Zulässigkeit auch in den folgenden Nächten verbreitert werden können.

Um unnöthige Verluste zu vermeiden, werden jedoch diese Infanterie-Stellungen meist noch vor Tagesanbruch geräumt und bleiben über Tag nur von Patrouillen und Spähern (recognoscierenden Officieren mit Bedeckungen) besetzt.

Auf diese Weise und durch fortwährende Beobachtung theils von Observatorien, theils vom Ballon aus, nächtlich auch unterstützt durch elektrische Scheinwerfer, wird es im Vereine mit den Aussagen von Gefangenen, Deserteuren und Kundschaftern wohl möglich werden, sich insoferne ein Bild über den Zustand der Angriffsfront zu machen, dass man annähernd zum richtigen Zeitpunkte den Sturmangriff ansetzt.

Derselbe ist — wie schon angedeutet — durch Nebenangriffe oder mindestens Demonstrationen zu begleiten, die entsprechend früher zur Wirkung gelangen sollen, sonst aber mit ganzer Kraft, bei Einsetzung aller Geschütze und Gewehre, zu führen.

Nach dem Gesammtergebnisse aller Recognoscierungen und Erkundungen ist eine bis ins Detail festzusetzende Bereitstellung aller Angriffsstaffel, in entsprechende Gefechtsgruppen gegliedert, auszuarbeiten, welche im Laufe der, dem Angriff vorhergehenden Nacht unauffällig zu beziehen ist.

Um dies zu ermöglichen, bleibt, gleichwie manche Nacht vorher, ein großer Theil der Belagerungsgeschütze im Feuer.

Die einzelnen Gruppen, in Treffen gegliedert, werden bei voller Ausnützung aller vorhandenen, natürlichen und künstlichen Deckungen (Infanterie- und Sturmstellungen) in jenen Räumen bereit gestellt, von wo aus sie nur mehr gerade vorwärts zu gehen brauchen, um ihre Angriffsobjecte zu erreichen. Die Feld-Artillerie derselben wird möglichst in unmittelbarer Nähe jener Positionen aufgestellt, von welchen aus sie während des Angriffes zu wirken hat.

Selbstverständlich müssen die Sicherungstruppen aller Gruppen so weit, als zulässig ist, vorgeschoben werden; bei ihnen werden auch jene, häufig aus Freiwilligen formierten Abtheilungen eingetheilt, welche die engeren Sturmcolonnen gegen die permanenten Werke (oder überhaupt Stützpunkte) bilden, und mit welchen wieder die betreffenden Arbeiter-Abtheilungen zu vereinen sind.

Wie weit diese vordersten Staffel vorzuschieben sind, wird wohl von verschiedenen Verhältnissen, aber auch davon abhängen, dass sie durch die fortwährend dauernde Wirkung der eigenen, während der Bereitstellung ihr Feuer fortsetzenden Artillerie nicht gefährdet werden; demnach dürften sie kaum näher als 300 Schritte an die Werke heran können, häufig aber auch 500 bis 600 Schritte hievon abbleiben müssen.

Gestatten es die Verhältnisse, so werden auch noch in dieser Nacht — vor dem Sturm — die von den technischen Truppen schon früher betriebenen Zerstörungsversuche fortgesetzt.

Die Grundbedingung für deren Erfolg besteht in der, aus Recognoscierungs- und Kundschaftsnachrichten abgeleiteten, richtigen Ausrüstung der Arbeiter-Abtheilungen (Demolierungs-Partien).

Auch an die Vorbereitung von Savartinen zur Unterstützung der Geschützwirkung im letzten Augenblicke vor dem Sturm soll gedacht werden.

Die taktische Gruppierung des Angriffes wird, abgesehen von Terrain-Verhältnissen und von der *ordre de bataille* des Belagerungs-Corps, auch stets von der Gliederung des zu erobernden Gürteltheiles abhängen.

Die Erstürmung je einer Gürtelgruppe mit Theilen der Nachbar-Intervalle (also je eines Gürtelabschnittes) wird je einer Angriffsgruppe zugewiesen, welche derart gegliedert wird, dass gegen jeden der Stützpunkte (auch sturmfreie Batterien inbegriffen) eine eigene Sturmcolonne gebildet wird, während die Gruppenreserven, entsprechend in Treffen gegliedert, an den Flügeln dieser Sturmcolonnen gegen die zugewiesenen Intervall-Theile vorgehen.

Die Hauptreserve folgt entweder einer der Gefechtsgruppen zur directen Verstärkung des Stoßes gegen die wichtigste der Gürtelgruppen, oder wird zum Durchbruch des in der entscheidenden Richtung gelegenen Intervalles verwendet, um nach Niederwerfen der feindlichen Reserven die anstoßenden Gürteltheile aufzurollen.

Theilreserven sollen endlich die Flügel des ganzen Angriffes gegen einen ähnlichen Fall sichern.

Jede der einzelnen, gegen die Werke bestimmten Sturmcolonnen gliedert sich ihrerseits in die Arbeiter-Abtheilung, in die engere Sturmcolonne (meist aus Freiwilligen oder ausgewählten Leuten zusammengesetzt) und in die Colonnenreserve, welche auch die zur Niederhaltung des Objectes nothwendigen Feuerstaffel des Vordertreffens zu bestreiten hat.

Es soll also die Absicht vorwalten, nicht nur durchzubrechen, sondern auch die Stützpunkte zu nehmen, was von mancher Seite als unrichtig bestritten wird, indem man behauptet, dass die Werke zu diesem Zeitpunkte schon vollkommen zusammengeschossen sein müssen, und demnach für die Entscheidung nicht mehr in Frage kommen.

Diese Voraussetzung ist aber doch zu gewagt, könnte häufig nicht zutreffen und sodann den Anlass zum Scheitern des Angriffes bilden.

Bei einem richtig angelegten Gürtel stehen die Stützpunkte stets auf taktisch wichtigen Punkten, deren Besitz für eine endgiltige Entscheidung nothwendig ist. Taktisch wichtige Punkte sind eben solche, von welchen eine gute Übersicht und daher auch gute Feuerwirkung gegen das Umterrain möglich ist, u. zw. soll dieselbe bei Gürtelbefestigungen nicht nur in das Vorfeld der Front, sondern auch in die Flanken und in die Kehle vorhanden sein (bei Einzelwerken von diesen selbst, bei Gruppen-Befestigungen von der Gesammtheit der Gruppe).

Bleibt nun ein solcher Punkt (oder Terraintheil überhaupt) in den Händen der Vertheidigung, so wird er den Durchbruch erschweren und selbst verhindern können, in weiterer Folge aber auch eine wichtige Stütze für den Gegenangriff des Vertheidigers bilden.

Auch ein zusammengeschossenes Werk — wenn es nur gut gelegen ist — wird, wenn auch seine Geschütze demontiert sein sollten, noch immer eine vorzügliche Stellung mit relativ guter Deckung für eine starke Infanterie-Besatzung bilden können, die ja noch im letzten Augenblicke vom Vertheidiger dorthin geworfen werden kann, und deren Schnellfeuer mit Rücksicht auf den vorausgesetzten guten Ausschuss schwer in die Wagschale fallen kann.

Endlich wird man selten mit voller Bestimmtheit sagen können, dass alle Geschütze demontiert sind. Vielleicht wird sich dies von jenen eher erkunden lassen, die in das Vorfeld schlagen, aber von den übrigen, die das Intervall- und Kehl-Terrain bestreichen, und vielleicht vollkommen gedeckt nächst der Kehle des Werkes eingestellt sind, wird dies der Angreifer kaum erforschen können, und gerade diese könnten beim Durchbruch eine gar wichtige Rolle spielen.

Sonach müssen alle Stützpunkte angegriffen werden; ihre Besitznahme bleibt die beste Gewähr für die Vernichtung ihrer Flanken- und Kehlwirkung während des Sturmes und hernach auch gegen Rückschläge.

Damit soll wohl nicht gesagt sein, es sei zum Gelingen des Sturmangriffes unbedingt nothwendig, dass alle Stützpunkte des betreffenden Gürteltheiles gleich beim ersten Anlaufe fallen müssen, da es ja ganz gut möglich ist, dass der Sturm doch gelingt, wenn auch einer oder der andere der Stützpunkte sich zu halten wusste; die Hauptsache wird stets bleiben, dass der wichtigste Theil der lebendigen Kraft des Gegners, nämlich dessen Hauptreserve, entscheidend geschlagen wird; trotzdem ist die Einnahme aller dieser, auf den Gang der Ereignisse so Einfluss nehmenden Werke mit Entschiedenheit anzustreben.

Von hervorragender Wichtigkeit ist auch die Verfassung einer entsprechenden Feuer-Disposition der Artillerie für den Zeitraum während der Bereitstellung des Angriffes und seiner Durchführung.

Die schwere Belagerungs-Artillerie wird — wie schon angedeutet — in der Nacht der Bereitstellung ein ähnliches Verhalten beobachten müssen, wie in den vorhergehenden Nächten, nämlich die Beschießung aller Nahkampfanlagen und direct feuernden Batterien des Gegners, sowie der Gürtel- und Radial-Communicationen mit allen Geschützen oder mit einem Theile derselben fortsetzen.

Wo die Gefahr besteht, dass stark vorgeschobene Sammelräume der eigenen Truppen durch ihr Feuer bedroht werden, sind die Flugbahnen entsprechend zu verlegen.

Nöthigenfalls vorzuschiebende, mobile Belagerungs-Batterien (Haubitzen oder auch leichte Mörser) werden, gleichwie die gesammte Feld-Artillerie der einzelnen Angriffstruppen, auf schon vorher recognoscierten und genau bezeichneten Positionen auffahren, wobei für jede derselben die Schusslinien angezeigt und die Distanz für ihr erstes Ziel (Werk, Schanze, Batterie, Infanterie-Stellung oder Communication) bestimmt sein müssen.

Der Sturm selbst kann nun entweder noch in der Nacht oder erst bei Tagesanbruch oder aber im Laufe des Tages ausgeführt werden.

Wird der Angriff noch im Laufe der Nacht, in der Art einer Überrumpelung, durchgeführt, so wird von einer Unterstützung durch leichtes Geschütz meist abgesehen werden müssen; dieses kann dann gewöhnlich nur zum Schutze der eigenen Flanken, zur Abwehr von Gegenstößen oder aber bei den mehr zu Neben- (Schein-) Angriffen auftretenden Colonnen verwendet werden.

Am häufigsten jedoch wird der Sturmangriff bei Tagesanbruch zur Ausführung gelangen; vom Beginne desselben — das heißt nach seiner Entdeckung oder auf ein bestimmtes Signal, oder aber zu einem genau festgesetzten Zeitpunkte, z. B. einige Minuten nach Beginn der Angriffsbewegung — werden alle bis nun noch nicht ins Feuer gesetzten, schweren und leichten Geschütze dasselbe beginnen, und dieses entweder gegen die vorher bestimmten Ziele oder auch gegen plötzlich auftauchende, unvorhergesehene und für die Entscheidung wichtige Ziele richten.

Können durch das Feuer eigene Truppen gefährdet werden, so ist dasselbe auf weiter rückwärts gelegene Ziele zu verlegen. Feldbatterien werden in solchem Falle auch häufig, ohne einen Befehl abzuwarten, ihre Stellung wechseln und den vordringenden Truppen zur Unterstützung nacheilen.

Die Ausführung des Sturmangriffes bei Tage, aus der schon im Laufe der Nacht bezogenen Bereitstellung, ist wohl nur dort möglich, wo so viele natürliche oder künstliche Deckungen vorhanden sind, dass die bereitgestellten Truppen der Sicht des Gegners entzogen bleiben.

In diesem Falle kann das Feuer aller Batterien auch schon vor dem Sturme beginnen und so denselben vorbereiten, wobei manchmal auch allgemeine Feuerpausen zur Täuschung und Ermüdung des Gegners eingeschaltet werden können.

In allen Fällen erfolgt der Beginn des Sturmes am besten zu einem vorherbestimmten Zeitpunkte nach genau geregelten Uhren; die Demonstrations-Angriffe sind entsprechend früher anzusetzen, damit ihre Wirkung durch Abziehung feindlicher Reserven schon zur Geltung kommt, bevor der eigentliche Sturmangriff beginnt.

Für die Art der Durchführung des Sturmes selbst lassen sich keine allgemein giltigen Regeln entwerfen, außer jene, die für dergleichen Actionen an und für sich reglementarisch bestehen. Doch ist es nützlich, für die einzelnen Sturmcolonnen eigene Instructionen herauszugeben, in welchen insbesondere das Zusammenwirken der technischen Waffen (bei der Zerstörungsarbeit) mit der Infanterie zum Ausdrucke kommt.

Organisation von Belagerungs-Corps.

Gestützt auf die, in dem vorhergegangenen Capitel erörterten Hauptgrundsätze für den Angriff im Festungskriege kann man nun jene Forderungen entwickeln, welchen die Organisation von Belagerungs-Corps zu entsprechen hat.

Handelt es sich darum, eine im permanenten Stil erbaute, gut armierte und ausgerüstete Festung in möglichst kurzer Zeit zu nehmen, so soll vor allem die Truppenstärke des Belagerungs-Corps so bemessen sein, dass selbes imstande ist, den Platz einzuschließen (zu isolieren) und dabei noch eine entsprechende Hauptkraft zur Durchführung des Angriffes auszuscheiden, deren Stärke wieder im Hinblick auf die vermuthliche Besatzung der Festung zu bestimmen ist.

Für die Cernierung wird man nach Abschlag jener Fronten, welche etwa nur zu beobachten sind, ungefähr so viel Kräfte brauchen, als für eine, mit der Cernierungs-Linie gleich lange, geschlossene Vorposten-Aufstellung (sammt Vorposten-Reserven) nöthig sind.

Die Cernierungs-Stellung wird bekanntlich in Abschnitte getheilt, für deren Begrenzung ähnliche Regeln gelten, wie für die Untertheilung von Vorposten-Aufstellungen.

Im allgemeinen fällt die Cernierungs-Linie mit der Linie der Hauptposten zusammen; auch die engere Cernierungs-Linie oder Schutzstellung der Artillerie-Zone, sowie die etwa vorwärts derselben liegenden Infanterie-Stellungen sind nichts anderes, als vorgeschobene Vorpostenlinien nach Art von Gefechts-Vorposten.

Alle diese als Kampfstellungen dienenden Linien werden selbstverständlich befestigt.

Die allgemeinen Weisungen hiefür ertheilt wohl das Belagerungs-Corps-Commando, welches auch die vorhandenen technischen Truppen und Werkzeugs-Parks auf die einzelnen Cernierungs-Abschnitte oder Angriffs-Gruppen vertheilt, wo selbe sodann den betreffenden Unter-Commandanten unterstehen.

Die weitere Detail-Anordnung aller dieser technischen Arbeiten erfließt auf Grund eingehender Recognoscierungen, zu welchen die vorhandenen technischen Organe (Officiere des Geniestabes oder der technischen Truppen) beizuziehen sind, durch die Abschnitts- oder Gruppen-Commandanten; und zwar erfolgt die Durchführung der Arbeiten meist nach einer, von den technischen Organen zu entwerfenden Arbeits-Disposition, welche einen Zusatz zu dem bezüglichen Befehle über das Beziehen oder Vorschieben der Vorposten-Aufstellung bildet.

Der größte Theil dieser, meist im Stile flüchtiger Befestigungen auszuführenden Nachtarbeiten wird durch die Truppe selbst, wenn auch stellenweise unter Anleitung technischer Organe erfolgen müssen, wozu eine besondere Schulung unbedingt nothwendig ist, die in das Ausbildungs-Programm der Infanterie aufzunehmen wäre.

Um den Melde- und Alarm-Dienst in den ausgedehnten Cantonierungs- und Gefechtsräumen des Belagerungs-Corps handhaben zu können, muss dieses reichlich mit Telephon- und Telegraphen-Formationen bedacht werden. Ebenso wichtig ist dessen Ausrüstung mit Fesselballons.

Die letzteren sollen schon von allem Anfange zur Verfügung stehen, da ohne sie eine gründliche Recognoscierung der Gürtelstellung nicht gut denkbar ist, auf welche hin erst der Angriffsentwurf ausgearbeitet werden kann.

Der Beobachtungs- und Meldedienst muss einheitlich geleitet werden, wobei das Telegraphen- und Telephon-Netz alle Beobachtungs-Stationen (Fesselballons und Observatorien) mit den Gruppen-Commanden, sowie diese untereinander und mit dem Belagerungs-Corps-Commando verbindet.

Ordonnanz-Course mit Reiter-, Wagen- oder Radfahrer-Relais, sowie optische Telegraphie bilden die Ergänzung oder selbst den Ersatz für fehlende elektrische Leitungen.

Obwohl die Reiterei im Festungskriege keine Hauptrolle spielen kann, so ist eine entsprechende Dotation des Belagerungs-Corps mit dieser Waffe stets von Vortheil, u. zw. insbesondere bei Beginn der Einschließung, wo es sich darum handelt, den Platz rasch zu isolieren und alle seine Verbindungen und Zuschübe zu unterbrechen oder abzuweisen; sonst auch im weiteren Verlaufe für die Aufklärung im Rücken des Belagerungs-Corps, zur rechtzeitigen Anmeldung von Entsatzversuchen, und zur Deckung aller Requisitionen für die Approvisionierung, u. dgl.

An unwichtigen Fronten kann die Einschließung und Beobachtung des Platzes auch während des ganzen Belagerungs-Verlaufes durch Cavallerie stattfinden.

Von größtem Vortheil ist die reichliche Dotierung des Belagerungs-Corps mit mobilen Belagerungs-Batterien (Feldmörser, Haubitzen oder auch 10·5*cm* Kanonen), welche sowohl bei der Einleitung und Vorbereitung, wie auch bei der Durchführung des Artillerie-Kampfes und selbst des Sturmangriffes von größtem Nutzen sind.

Weil aber an diese Batterien die verschiedensten Anforderungen herantreten, so entsprechen hiefür am besten Haubitzen wegen ihrer biegsamen Flugbahn und dabei noch großen Tragweite. Auch besitzen Haubitzen mittleren (z. B. 15cm) Calibers noch eine genügende Beweglichkeit, um nöthigenfalls auch über das Terrain querfeldein befördert zu werden.

Für Länder mit besonders schwierigen Bodenverhältnissen tiefer Sand oder Lehmboden mit Weichlandstrecken sind auch diese Geschütze noch zu schwer und man wird hiefür besser Mörser mittleren Calibers verwenden, die infolge ihrer geringeren Rohrlänge und leichteren Lafetten-Construction (wegen der geringeren Ladungen) noch bedeutend leichter beweglich sind und überall dort fortkommen, wo man Feldgeschütze weiterbringen kann.

Da aber derartige Mörser keine genügende Ertragweite besitzen, um insbesondere den, bei den Einleitungskämpfen zu lösenden Aufgaben zu entsprechen, so bedürfen sie zu ihrer Ergänzung auch eines leistungsfähigen Flachbahngeschützes, das mit Rücksicht auf seine Beweglichkeit sodann keinen größeren Caliber als 10·5cm [1]) erhalten kann.

Solche mobile Belagerungsgeschütze werden am besten in Batterien zu vier Stück, sonst aber ähnlich der Feld-Artillerie, organisiert, und bedürfen für den Munitions-Nachschub noch besonderer fliegender Parks oder Munitions-Colonnen.

Wenn auch diese Geschütze gut transportabel sind, so darf man von ihnen dennoch nicht eine besonders große Marschleistung verlangen (schon im Hinblick auf die schwere Munition solcher Caliber); es dürfen daher die Stellungen solcher Batterien nicht allzu oft gewechselt werden. Immerhin wird es aber möglich sein, derartige Batterien im Verlaufe einer Belagerung in mehreren Stellungen, selbst an verschiedenen, von einander ziemlich entfernt liegenden Fronten auftreten zu lassen.

Beispielsweise könnten einige derselben anfänglich zur Täuschung des Gegners demonstrativ in einem von der Angriffsfront ziemlich weit abliegenden Cernierungs-Abschnitt auftreten, später, nach Eröffnung der Haupt-Artillerie-Stellung, zur Verstärkung dieser herangezogen werden, und im weiteren Verlaufe des Artillerie-Kampfes über diese hinaus gegen den Gürtel vorgehen, um endlich, nach gelungenem Sturmangriffe, den Truppen zu folgen und gegen die Nachbarwerke der Angriffsfronten oder gegen die Umfassung des Platzes zu wirken.

[1]) Z. B. die russische 42″ Kanone.

Vor Festungen von sehr geringem Widerstandsvermögen, oder gegen feldmäßige oder provisorische Befestigungen, wird man vielleicht überhaupt mit solchen mobilen Belagerungsgeschützen ein Auskommen finden, während sonst die mächtigeren Caliber des schweren Belagerungsparkes nothwendig werden.

Schwere Belagerungs-Geschützparks müssen in erster Linie aus solchen Geschützen bestehen, deren man zur Durchführung von Belagerungen permanenter Plätze bedarf, und welche sich nicht in den mobilen Parks und bei der Armee im Felde vorfinden, und erst in zweiter Linie aus ähnlichen Geschützen, wie selbe bei den letztgenannten Formationen schon — jedoch nicht in genügender Zahl — vorhanden sind.

Zu den ersteren zählen die schweren Kanonen und Mörser, die in den mobilen Formationen überhaupt nicht vorkommen können.

Das schwere, weittragende Flachbahngeschütz braucht man, um schon aus weiter ab gelegenen, also bedeutend leichter zu erreichenden Stellungen, gegen den Gürtel und gegen den Raum zwischen diesem und der Umfassung oder selbst gegen den Festungskern wirken zu können.

Die letztere Aufgabe fällt mit den Zwecken des Bombardements zusammen, während die übrigen in den Rahmen jeder Belagerung fallen.

Vor allem gilt es hier, die aus dem Inneren der Festung gegen den Gürtel führenden Communicationen möglichst ausgiebig — also weit gegen das Centrum zu — ins Enfilier-Feuer zu nehmen, etwa sichtbare Unterkünfte oder Depots der Gruppen- oder Bezirksreserven zu beschießen, endlich ganze Gürteltheile sammt ihren Batteriestellungen zu enfilieren, was bei guter Gürtelanlage doch nur aus weiter Entfernung möglich ist.

Für alle diese Aufgaben — selbst abgesehen von der Forderung eines Bombardements des Kernes — braucht man Geschütze mit möglichst großer Schussweite und, mit Rücksicht auf die Enfilier-Wirkung, auch mit möglichst flacher Bahn, welche zudem auch eine ausgiebige Geschosswirkung besitzen.

Diese letztere, im Vereine mit der großen Endgeschwindigkeit der Geschosse, wird übrigens auch für bestimmte Nebenaufgaben, wie Demolierung von Panzern oder Casematten u. dgl. nothwendig; demnach taugen für solche Geschütze nur größere Caliber.

Um dieselben jedoch nicht allzu schwer und unbeweglich zu gestalten, empfiehlt es sich einerseits, nicht über den 15cm zu greifen, anderseits aber auch von niederen Calibern abzusehen.

Gibt man nämlich der 15*cm* Kanone eine entsprechende Rohrlänge, so ist die praktische Grenze der Transportfähigkeit auch schon erreicht, wenn selbst auf die Benützung von Feldbahnen gerechnet wird.

Dagegen muss der Caliber der schweren Mörser viel stärker gehalten werden, wenn sie ihrem Zwecke entsprechen sollen. Diese Mörser bilden eben das Hauptkampfgeschütz gegen permanente Werke aller Art, welche sie durch die Wirkung ihrer mächtigen Brisanzbomben entweder zerstören oder doch sturmreif machen sollen; ihre Geschosse müssen sonach das praktisch noch zu erreichende, höchste Ausmaß an Zerstörungswirkung entfalten.

Hiezu kommt, dass so schwere Geschütze auch weiter ab von den Werken aufgestellt werden müssen, da ihre Etablierung und Munitions-Versorgung sonst auf unüberwindbare Schwierigkeiten stoßen würde, welche Forderung wieder nur durch eine große Ertragweite zu erfüllen ist.

Soll bei solcher großer Portee jedoch die Präcision nicht allzuviel leiden, ohne dass die Rohre übermäßig lang und daher schwer werden, so muss ein großer Caliber bei nicht allzu großer Geschosslänge gewählt werden.

Allen diesen Anforderungen entsprechen am besten Mörser von 21 bis 25*cm* Caliber, die dabei noch eine genügende Bewegungsfähigkeit (bei Benützung von Feldbahnen) besitzen.

Außer diesen beiden Hauptgeschützgattungen bedarf der schwere Geschützpark jedoch noch zahlreicher Haubitzen, und das insbesondere in dem Falle, wenn nicht genügend starke, mobile Formationen — zusammengesetzt aus diesen Geschützen — bestehen.

Diese Geschützgattung, welche, bei mittlerem Caliber, sich sowohl zur Bekämpfung der feindlichen Zwischenbatterien, als auch zur Bekämpfung aller feldmäßigen Anlagen besonders eignet, muss auch in den schweren Parks vorherrschen; dafür können letztere eines leichten Flachbahngeschützes gänzlich entrathen, da dieses bei der Armee im Felde genügend zahlreich vorhanden ist.

Auch leichte Mörser sind nur dort nöthig, wo besonders schwierige Bodenverhältnisse ein Fortbewegen der Haubitzen nicht erwarten lassen.

Nach Obigem würden sich also schwere Geschützparks am besten aus 15*cm* Kanonen und Haubitzen, und großcalibrigen Mörsern zusammensetzen, und in besonderen Fällen noch mit 15*cm* Mörsern bedacht werden.

Das Zahlenverhältnis zwischen den drei ersten Geschützgattungen (K : M : H) ließe sich ungefähr mit 1 : 2 : 4 oder 1 : 2 : 3 festsetzen, je nachdem mehr oder weniger mobile Haubitz-Formationen bestehen

Für diese letztere Behauptung spricht die Erwägung, dass die Aufgaben der schweren Flachbahnkanonen schon insoferne für deren Zahl beschränkend wirken, als für Enfilier-Zwecke meist wenige Stücke auf einem Emplacement genügen und hiefür bei kleineren Entfernungen auch Feldgeschütze verwendet werden können.

Zahlreicher müssen die schweren Mörser gehalten werden, welche eigentlich das einzig wirksame Geschütz gegen moderne Werke darstellen, am zahlreichsten aber jene Geschütze, welchen die Bekämpfung der vielen feldmäßigen Anlagen und Batterien eines gut und vollständig ausgerüsteten Gürtels zufallen, die übrigens schon durch ihre Flugbahnverhältnisse auch die vielseitigste Verwendung erlauben und im Hinblick auf die beiden ersterwähnten Geschützgattungen auch stets ergänzend wirken können.

Schwere Geschützparks können ähnlich den mobilen in Gruppen oder Divisionen und Batterien (letztere am besten zu vier Geschützen) gegliedert werden.

Beispielsweise könnte ein schwerer Geschützpark von 16 schweren Kanonen,
32 „ Mörsern,
48 Haubitzen

in 2 Gruppen oder Divisionen zu . . . . . 8 Kanonen,
„ 4 „ „ „ „ . . . . . 8 Mörsern und
„ 4 „ „ „ „ . . . . . 12 Haubitzen

zerfallen.

Oder aber man könnte die beiden, auf größere Entfernung schon auftretenden, sonst aber verschiedenen Geschützgattungen zusammenfassen und

4 Gruppen oder Divisionen zu . . . . 4 Kanonen und 8 Mörser, und
4 „ „ „ „ . . . . 12 Haubitzen bilden.

Die Eintheilung der Munitions-Colonnen müsste mit dieser Organisation in Einklang gebracht werden; im Hinblick auf diesen Umstand scheint wohl die erstere Lösung besser zu sein, doch bietet die zweite den Vortheil, dass die vier erstangeführten Gruppen in ihrer Wirkung vielseitiger sind, was deren Selbständigkeit erhöht.

Zur Durchführung der Etablierung solcher schwerer Geschützparks und für den Nachschub der erforderlichen Munitions-Mengen erscheint nun ein reichlicher Vorrath von Feldbahnen unerlässlich.

Die Einrichtung des Geschützparks soll zwar möglichst nahe an den Artillerie-Stellungen, jedoch noch immer vollkommen gedeckt gegen die feindliche Geschosswirkung und Sicht stattfinden, was wohl zumeist

mit sich bringen wird, dass die nöthigen Anlagen auf fünf und mehr Kilometer von den eigenen Batterien entfernt bleiben.

Diese Park-Anlagsorte liegen am besten an der Vollbahn selbst; wo dies aber durch herrschende Verhältnisse ausgeschlossen bleibt und wo es auch nicht durchführbar ist, die Vollbahn bis in die Zone der Parkanlagen zu verlängern, müssen die Auswaggonierungs-Stationen unbedingt mit den Parkplätzen durch Feldbahnen verbunden werden, die, wo nur möglich, auch einen Dampfbetrieb zulassen sollen.

Wichtig ist die Verbindung der Parkplätze mit den Zwischen-Depots und dieser mit den Batterien, oder aber die Verbindung der letzteren direct mit den ersteren, da sonst eine rasche Armierung und zeitgerechte Munitions-Versorgung — wenigstens bei den schweren Calibern — nicht denkbar ist.

Eher erscheint es zulässig, einzelne der Batteriegruppen mit leichterem Caliber, wenn sie an sehr guten Wegen liegen, ohne Feldbahnverbindung zu belassen.

Der richtige Entwurf des gesammten Feldbahnnetzes, im Zusammenhange mit der entsprechenden Wahl der Batteriestellungen, wird meist entscheidend sein für das Gelingen einer überraschenden und wirksamen Feuereröffnung.

Um die schwierigen Armierungs-Arbeiten möglichst zu erleichtern und abzukürzen, soll die Feldbahn den Transport der schwersten Geschütze mit — in den Lafetten — eingelegten Rohren gestatten.

Der eben ausgesprochene Wunsch des Dampfbetriebes auf der Feldbahn, im Falle die Verbindungsstrecke zwischen Vollbahn und Park-Etablissements lang ist, entspringt hauptsächlich dem Umstande, dass sonst nur schwer die zahlreichen, nothwendigen Bespannungen aufzutreiben sein werden. Ist dieser Wunsch nicht erfüllbar, so wird an die Aufstellung besonderer Bespannungs-Formationen gedacht werden müssen, um einen raschen Verkehr zu ermöglichen, da sonst die Munitions-Versorgung kaum anstandslos von statten gehen dürfte.

Diese spielt aber eine Hauptrolle, denn vom Augenblicke der Eröffnung der Artillerie-Stellung bis zum Ansetzen des Sturmangriffes soll der Vertheidiger durch ein unausgesetztes Feuer in Athem gehalten werden; eine durch Mangel an Munition aufgezwungene, längere Feuerpause kann leicht zur Folge haben, dass der Gegner nach ihrem Verlaufe seinerseits mit überlegener Artillerie auftritt, die er sonst bei ununterbrochener Beschießung nicht zu entwickeln in der Lage gewesen wäre.

Dass alle Parkplätze, überhaupt Vollbahn- und Feldbahn-Stationen, sowie Batteriegruppen, telephonisch miteinander verbunden sind und dass

von den letzteren auch Telephon-Zweigleitungen zu den Beobachtungs-Stationen vorhanden sein sollen, ist selbstverständlich; es muss hiefür auch organisatorisch vorgesehen sein.

Eine andere, äußerst wichtige Vorsorge für die rasche Bereitstellung der Artillerie-Kräfte ist das Vorhandensein eines guten, nicht übermäßig schweren und leicht zu versetzenden Bettungs-Materiales. Gute Bettungen sind die Hauptsache für den Batteriebau!

Häufig wird ja die ganze Batterie nur aus den vier Bettungen bestehen; beispielsweise, wenn es sich darum handelt, schwere Mörser 4000*m* weit weg vom Gürtel hinter einem hohen Damm oder einer solchen Häusergruppe oder aber hinter einem natürlichen Rideau aufzustellen, wo man sicherlich keine Traversen, Brustwehren, Hohlräume u. dgl. bauen wird.

Wäre man gezwungen, für alle Geschütze der Artillerie-Stellung Normal-Batterien zu erbauen, so würde sie gewiss nicht zeitgerecht und überraschend eröffnet werden können; in dieser Beziehung wurde auch in einem früheren Capitel auf die große Wichtigkeit eines coupierten und Deckung bietenden Terrains an der Angriffsfront hingewiesen; um aber dort fortzukommen, braucht man Feldbahnen, und um die Geschütze rasch zu placieren, gute Bettungen, daher sind dies die beiden Haupt-Ausrüstungsmittel für moderne Geschützparks.

Zum Schutze der Munition werden endlich viele wasserdichte Decken (Plachen) nothwendig sein, während der Schutz gegen die feindliche Einwirkung in erster Linie durch ein gut verdecktes Batterie-Emplacement und erst in zweiter Linie durch zeitraubende Einbauten zu suchen ist; darin zeigt sich eben der Einfluss der erhöhten Schussweite und des rauchlosen Pulvers.

Jede größere Park-Section (etwa 100 Geschütze) soll auch mit mindestens zwei fahrbaren, elektrischen Beleuchtungs-Apparaten ausgestattet sein, welche theils zur Beobachtung des eigenen nächtlichen Feuers, theils zur Beleuchtung des Vorfeldes der Artillerie-Zone, zur rechtzeitigen Entdeckung von Ausfällen, und zur Störung der feindlichen Beleuchtungsversuche, durch Querbeleuchtung, dienen.

Das für den Feldbahn- und Batteriebau nöthige Werkzeug wird entweder eigenen Genie- oder Pionnier-Parks entlehnt, oder es bildet dasselbe die Werkzeugs-Colonne der Belagerungs-Park-Section; im letzteren Falle soll es so reichlich bemessen sein, dass die gleichzeitige Anstellung für den Bau aller Batterien der Parkgeschütze möglich wird; nöthigenfalls kann hiebei von den Batterien für schwere Mörser abgesehen werden, da solche in der Ausführungsart für Normal-Batterien

mit sich bringen wird, dass die nöthigen
Kilometer von den eigenen Batterien ent

Diese Park-Anlagsorte liegen am b
wo dies aber durch herrschende Verhältni
wo es auch nicht durchführbar ist, die V
Parkanlagen zu verlängern, müssen die
unbedingt mit den Parkplätzen durch Fel
die, wo nur möglich, auch einen Dampfbetr

Wichtig ist die Verbindung der Parl
Depots und dieser mit den Batterien, oder aber d
direct mit den ersteren, da sonst eine ras
gerechte Munitions-Versorgung — wenigstens b
— nicht denkbar ist.

Eher erscheint es zulässig, einzelne
leichterem Caliber, wenn sie an sehr guten V
bahnverbindung zu belassen.

Der richtige Entwurf des gesammten Feldbal
hange mit der entsprechenden Wahl der Batterie
entscheidend sein für das Gelingen einer überras
Feuereröffnung.

Um die schwierigen Armierungs-Arbeiten mö
und abzukürzen, soll die Feldbahn den Transp
Geschütze mit — in den Lafetten — eingelegte

Der eben ausgesprochene Wunsch des Dam
Feldbahn, im Falle die Verbindungsstrecke zwisc
Park-Etablissements lang ist, entspringt hauptsächli
dass sonst nur schwer die zahlreichen, nothwendi
aufzutreiben sein werden. Ist dieser Wunsch nicht e
an die Aufstellung besonderer Bespannungs-Formatione
müssen, um einen raschen Verkehr zu ermöglicher
Munitions-Versorgung kaum anstandslos von statten ge

Diese spielt aber eine Hauptrolle, denn vom
Eröffnung der Artillerie-Stellung bis zum Ansetzen des
soll der Vertheidiger durch ein unausgesetztes Feuer in
werden; eine durch Mangel an Munition aufgezwungene,
pause kann leicht zur Folge haben, dass der Gegner nach
seinerseits mit überlegener Artillerie auftritt, die er sonst
brochener Beschießung nicht zu entwickeln in der Lage g

Dass alle Parkplätze, überhaupt Vollbahn- und Feldbal
sowie Batteriegruppen, telephonisch miteinander verbunden si

...g zu überwinden, anderseits den ... fortzusetzen.

... für 100 Geschütze 2 Bataillone ... vorausgesetzt ist, dass ent- ... technische Artillerie) in den ...raturs-Werkstätten des Parks ...bahnlegens, sowie die Über- ... von besonderen Eisenbahn- ...g durch Pionniere) durch- ...zum größten Theile eben- ...on Infanterie, wenn auch ...

...eingetheilten Pionnier- ...cht genügen. Schon der ...en liegen, über welche ... der sonst getrennten ... geschlagen werden ...äßig viel Pionniere

...festigungs-Arbeiten ...rweise in den In- ... Legen der Feld- ... von Depots und ... Arbeiter-Ab- ... Ver- ... Pionnier- ... dem

selten nothwendig sind und weil sie, ihrer zurückgezogenen Lage halber, schon früher — also nicht gleichzeitig mit den anderen Batterien — zur Ausführung gelangt sein dürften.

Meist wird aber dieses Werkzeug den Genie- oder Pionnier-Parks entlehnt, welche sodann für den ganzen Arbeitsbedarf der Belagerung eingerichtet sein müssen.

Dieselben zerfallen sonst am besten in zwei Sectionen, u. zw. in eine für Erd- und Holz-Arbeiten, die für die Befestigung der Cernierungs-Stellung, der Artillerie-Schutzstellung und etwaiger Infanterie-Stellungen nothwendig sind, und in eine zweite, welche den Werkzeugs-Bedarf für den Sappe-, Minen- und Sturm-Dienst zu enthalten hat.

Die erste, weitaus umfangreichere Section wird in mehrere, gleich organisierte Colonnen getheilt, deren jede die nothwendigen Erd- und Holz-Arbeits-Werkzeuge für ungefähr 1.000 Arbeiter zu enthalten hat.

Die zweite Section theilt sich besser nach Art der auszuführenden Arbeiten in Werkzeugs-Colonnen für volle Sappen, für Gang- und Brunnen-Minen, für Stein- und Eisensprengungen (Demolierungen) und für Sturmgeräthe.

Diese Section ist nach Gattung der Werkzeuge wohl bedeutend vielseitiger, jedoch nach Menge derselben weitaus kleiner als die erstere, da sie großentheils für Arbeiten bestimmt ist, die seltener — und örtlich eng begrenzt — vorkommen.

Während die zweite Section nur eine Werkzeugs-Reserve für die technischen Truppen darstellt, ist die erste hauptsächlich zur Ausrüstung jener Infanterie-Formationen bestimmt, welche — meist unter Leitung technischer Truppen — zu der Ausführung der Befestigungs-Arbeiten in der Cernierungs- und Schutzstellung oder in weiter vorwärts liegenden Infanterie-Stellungen (Vorposten-Stellungen) bestimmt werden.

Abgesehen von den zur Feldarmee gehörenden Truppen, deren Stärke und Zusammensetzung eingangs angedeutet wurde, werden dem Belagerungs-Corps noch die nothwendigen technischen Truppen, also Festungs-Artillerie, Pionniere (Genie-Truppen) und Abtheilungen des Eisenbahn-Regimentes zugewiesen.

Die Hauptrolle spielt hier die Festungs-Artillerie, welche zwar schon mit den mobilen Belagerungs-Batterien auftritt, der aber hauptsächlich die Aufstellung und Bedienung des schweren Geschützparks zufällt. Nur eine reichliche Dotierung mit dieser Waffe wird es ermöglichen, einerseits rasch die großen Reibungen der Park-Etablierung

und des Beziehens der Artillerie-Stellung zu überwinden, anderseits den Feuerkampf intensiv und ununterbrochen fortzusetzen.

Als geringstes Ausmaß müsste man für 100 Geschütze 2 Bataillone Festungs-Artillerie verlangen, wobei schon vorausgesetzt ist, dass entsprechend viel Zeugs-Artillerie (technische Artillerie) in den Laboratorien, Munitions-Anstalten und Reparaturs-Werkstätten des Parks vorhanden ist und dass die Arbeit des Feldbahnlegens, sowie die Überwachung des Verkehres auf der Feldbahn von besonderen Eisenbahn-Formationen (nöthigenfalls mit Unterstützung durch Pionniere) durchgeführt wird, endlich dass der Batteriebau zum größten Theile ebenfalls von anderen technischen Truppen und von Infanterie, wenn auch unter artilleristischer Leitung, ausgeführt wird.

Die bei den Armeekörpern für den Feldkrieg eingetheilten Pionnier-Truppen werden für den Belagerungsdienst nicht genügen. Schon der Umstand, dass größere Festungen meist an Flüssen liegen, über welche bei Einschließung des Platzes zur Verbindung der sonst getrennten Theile des Belagerungs-Corps mehrere Brücken geschlagen werden müssen, deutet darauf hin, dass man verhältnismäßig viel Pionniere brauchen wird.

Hiezu kommen jedoch noch die zahlreichen Befestigungs-Arbeiten in der Cernierungs- und Schutzstellung und möglicherweise in den Infanterie- oder auch Sturmstellungen, die Aushilfe beim Legen der Feldbahn, bei Herrichtung der Communicationen, beim Bau von Depots und Baracken und endlich die Beistellung der zahlreichen Arbeiter-Abtheilungen beim Sturme.

Alle diese Arbeiten werden eine Verdopplung oder selbst Verdreifachung der sonst bei der Armee im Felde eingetheilten Pionnier-(Genie-) Formationen verlangen.

Der weitaus schwierigste Dienst dieser Truppe ist vor und bei dem Sturm, wo ihnen die Wegräumung oder Zerstörung der Hindernisse und das Unschädlichmachen der Flankierungs-Anlagen, sowie Einleitungen zum Überwinden der Hindernisgräben zufallen.

Werkzeug und Geräthe hiezu müssen sich in der entsprechenden Section des Pionnier- (Genie-) Parks befinden, ihre Handhabung ist jedoch Sache dieser Truppe.

Eine systematische Friedensübung in Überwindung aller möglichen Arten von Hindernissen bildet wohl die technische Grundlage hiefür, jedoch wird die Ausführung im Ernstfalle den vollen Aufwand aller militärischen Tugenden und Geschicklichkeiten, Muth, Kaltblütigkeit, Disciplin, Raschheit und hohe körperliche Gewandtheit erfordern, welche daher von

dieser Truppe im höchsten Grade zu verlangen, aber auch entsprechend hoch zu würdigen sind.

Es ist wohl an und für sich selbstverständlich, dass solche Unternehmungen nicht gegen intacte, gut besetzte und vertheidigte Werke zur Ausführung kommen können; aber auch gegen scheinbar niedergekämpfte Forts bleiben sie schwierig und selbst bei der besten Vorbereitung stets gewagt; denn wer bürgt dafür, dass nicht im letzten Augenblicke eine noch kampfesmuthige und ungebrochene Reserve ins Werk geworfen wird, die der Sturmcolonne entgegentritt und sie zwingt, die Überwindung des Hindernisses im vollen Feuer durchzuführen!

Nur durch zielbewusst ausgeführte Recognoscierungen und darauf gegründete kühne Unternehmungen, bei welchen das durch die Artillerie angebahnte Zerstörungswerk entsprechend vervollständigt werden muss, wird es denkbar sein, sich möglichst sichere Aussichten für das Gelingen des Sturmes, selbst bei einem letzten Aufflackern der Vertheidigungskraft, zu wahren; doch auch alle diese Vorbereitungen erheischen ebenso viel Übung als Entschlossenheit und Geschicklichkeit.

Um alle diese zahlreichen und vielseitigen technischen Ausführungen, wie sie vom Beginne der Einschließung bis zum Sturme nothwendig werden, richtig zu entwerfen und zu leiten, benöthigt schließlich jedes Belagerungs-Corps einen technischen Stab, der hier den Generalstab zu unterstützen und Hand in Hand mit ihm zu arbeiten hat.

Damit aber dieser Stab seiner Rolle gewachsen sei und sein technisches Ressort im vollen Einklange mit den taktischen Zielen zu bewältigen verstehe, bedarf derselbe ebensoviel technischer als taktischer — nämlich rein militärischer — Schulung, da er sonst nur zu leicht in den Fehler verfällt, technische Schablonen zu schaffen, welche den Gang der Ereignisse nur hemmen, anstatt zu fördern.

Da dem technischen Stabe in erster Linie der Entwurf aller Dispositionen betreffend die Verwendung der technischen Truppen obliegt, so ist es selbstverständlich, dass derselbe über das Wesen ihrer Arbeiten und über die hiebei zu gewärtigende Leistungsfähigkeit vollkommen klar und sicher denken muss; dies ist wohl nur dann zu erzielen, wenn die Officiere dieses Stabes aus diesen technischen Truppen hervorgehen und im Verlaufe ihrer Dienstzeit wieder periodisch mit ihnen in engste Fühlung gelangen.

Die Vertheidigung.

Der erste Schritt zur Vertheidigung eines Platzes ist dessen Befestigung, bei deren Entwurf alle wahrscheinlichen Angriffsarten und Richtungen in Erwägung zu ziehen sind, und über welche in dem I. Hauptstück gesprochen wurde.

Daran schließt die Ausrüstung des Platzes im Mobilisierungs-Falle, als Übergang zur eigentlichen Vertheidigung im engeren Sinne des Wortes.

Die Ausrüstung fester Plätze.

Während der Ausrüstungs-Periode vollzieht sich der Übergang vom Friedens- zum Kriegszustand des Platzes, so dass letzterer nach ihrem Verlaufe zur Abwehr des Gegners bereit sein muss.

Die Ausrüstung ist somit in erster Linie von der zur Verfügung stehenden Zeit abhängig, und soll daher vor allem nur jene Maßnahmen enthalten, welche im ungünstigsten Falle in der hiefür verfügbaren Zeit zur Ausführung gelangen können.

Auf welchen Zeitraum man gegebenenfalles hiebei rechnen kann, muss aus den vorliegenden Verhältnissen, d. i. aus der größeren oder geringeren Kriegsbereitschaft des Gegners, aus der Entfernung der Festung von der Grenze oder dem feindlichen Aufmarschraume, abgeleitet werden.

Innerhalb dieser Zeitperiode ist das Maß des zu Schaffenden wieder von den verfügbaren Arbeitskräften und von den vorhandenen oder noch aufzubringenden Mitteln (Materialien, Werkzeugen u. s. w.) begrenzt.

Der erste Grundsatz für den Entwurf der Ausrüstung bleibt daher, dass man im Wege eines annähernden Voranschlages — gestützt auf alle diese Factoren — ermittelt, ob es möglich erscheint, den Platz in diesem Zeitpunkte auf den wünschenswerten Zustand der Kriegsbereitschaft zu bringen, und wenn diese Erwägung ein negatives Resultat ergibt, sodann die nothwendigen Ergänzungen noch in Friedenszeit ausführt.

Gegen diesen so einfachen und selbstverständlichen Grundsatz wird jedoch nur allzu häufig gesündigt, was insbesondere bei Grenzfestungen, wo sich derartige Mängel am schwersten gutmachen lassen, ein großer Fehler ist.

Die Mobilisierung einer auf die allgemeine Wehrpflicht aufgebauten Heeresmacht bringt nämlich im Staate eine derartige Erschütterung — verbunden mit dem Stillstande aller Industrien — mit sich,

dass man eigentlich nur mit den vor der Mobilisierung vorhandenen Vorräthen rechnen soll; dabei ist deren Heranziehung gegen die Grenze gerade im Augenblicke des Aufmarsches, wo alle Bahnen vollauf mit Truppentransporten zu thun haben, so schwierig, dass man sie nahezu als nicht durchführbar ansehen kann.

Daraus ergibt sich schon, dass man, um sicher zu gehen, eigentlich nur mit jenen Mitteln zu rechnen hat, die sich im Platze selbst oder in dessen unmittelbarer Nähe befinden.

Leichter dürfte noch die Aufbringung der nöthigen Arbeitskraft sein, da diese auch den Formationen zweiter oder dritter Linie entnommen werden kann; doch wird deren Heranziehung und Organisation immerhin eine geraume Zeit erfordern, während welcher ihre Leistung äußerst gering anzuschlagen ist.

Alldies weist darauf hin, dass man bei dieser wichtigen Vorausberechnung nie mit genug Vorsicht vorgehen kann.

Bekanntlich zerfällt die Ausrüstung im allgemeinen in die Maßnahmen:

1. für die Aufstellung der Besatzung,
2. „ „ Bereitstellung der Armierung und ihrer Munition.
3. „ „ technische Vervollständigung der Befestigungen,
4. „ „ Approvisionierung der Garnison und Bevölkerung.
5. „ „ Hygiene und Sanität.

Zu 1. Besatzung. Die beste Vorkehrung für eine rasche Organisation der Kriegsbesatzung bildet die Aufstellung von Festungstruppen, die stets im Platze dislociert bleiben und eine besondere Ausbildung für den Vertheidigungs-Dienst erhalten können.

Doch bringt eine derartige Organisation scheinbar Unzukömmlichkeiten anderer Natur mit sich, indem man bei einem Kriege auf anderen Kriegstheater für solche Truppen keine so vollkommen passende Verwendung zu finden glaubt, u. dgl., was darauf hinweisen würde, diese nur in den Festungen des wahrscheinlichsten Hauptkriegsschauplatzes aufzustellen.

Übrigens wird sich selbst bei einem Feldzuge auf einem anderen Kriegstheater immer eine zweckentsprechende Eintheilung für derlei Truppen finden, da sie entweder als Besatzungen für die dortigen Festungen oder aber bei Bildung von Belagerungs-Corps verwendet werden können.

Keinesfalls aber lässt sich der Nutzen dieser Truppen für ihre Stammfestung leugnen, wo sie schon infolge der gründlichen Local-Kenntnis stets eine hervorragende Rolle spielen werden.

Ein Hauptvortheil dieser Organisationen bei Grenzfestungen liegt aber in dem Umstande, dass sie über jene Schwäche-Periode hinüberhelfen, wo die, früher dort befindlichen Truppen etwa zur Armee im Felde abrücken sollen, während die Formationen zweiter oder dritter Linie, die meistens zu Festungsbesatzungen bestimmt werden, vielleicht noch nicht eingetroffen oder completiert sind; endlich sind sie dazu berufen, solange noch keine Truppen der Operations-Armee in die Festung geworfen wurden, den Kern der Besatzung zu bilden.

Obwohl diese Vortheile ziemlich klar auf der Hand liegen, hat man sich doch nur in Russland zur Aufstellung von Festungs-Infanterie-Truppen bestimmen lassen, was vielleicht in der wachsenden Abneigung gegen Special-Corps seine Ursache hat, deren Aufstellung zweifellos die Heeresergänzung erschwert.

Die Kriegsbesatzung der Festung gliedert sich in die Gruppenbesatzungen, welche die Werke und Batterien besetzen und je eine Gruppenreserve ausscheiden; in die Bezirksreserven, welche im Vereine mit den zugehörigen Gruppenbesatzungen die Bezirksbesatzungen bilden; in die Besatzung der Kernbefestigung, und in die Hauptreserve.

Die im Platze vorhandenen Truppen erster Linie (oder auch Festungstruppen) werden vorerst zur Formierung der Hauptreserve verwendet; nur ein etwa vorhandener Überschuss bildet im Vereine mit den Formationen der zweiten und dritten Linie die Bezirksbesatzungen, wobei die Truppen der letzten Gattung für die inneren Bezirke, das heißt für die Besatzung der Kernbefestigung, Verwendung finden sollen.

Bezüglich Zusammensetzung von Gruppenbesatzungen wurde das Nöthige schon im I. Hauptstücke erwähnt.

Die Bezirksreserven, welche häufig zu selbständigem Auftreten bestimmt sein können, wenn nämlich die Hauptreserve anderweitig gebunden ist, sollen stets aus allen drei Hauptwaffen und auch aus technischen Truppen bestehen.

Da aber Artillerie an und für sich im Bezirke schon viel — wenn auch am Platze gebunden — vorhanden ist, so werden den Bezirksreserven meist nur wenige bespannte Geschütze zugewiesen, z. B. eine Batterie mit Feldgeschützen oder aber auch eine leichte Mörserbatterie.

Ebenso ist die Zuweisung von Cavallerie nur sehr bescheiden und gerade für den Meldedienst entsprechend.

Abgesehen von der, bei den mobilen Batterien eingetheilten Festungs-Artillerie, ist eine weitere Zuweisung dieser Waffe bei

den Bezirksreserven nicht nothwendig; die nothwendigen Ablösungen für die Sicherheits-Armierung befinden sich besser bei den Gruppenreserven.

Dagegen wird es vortheilhaft sein, nahezu die gesammte vorhandene Kraft an Pionnier- oder Genie-Truppen den Bezirksreserven (bezw. überhaupt Bezirksbesatzungen) zuzuweisen, weil sie dort stets Verwendung finden werden.

Die Hauptwaffe der Bezirksreserve bildet sonach die Infanterie welche mindestens so stark zu halten ist, als die gesammte, in den Gruppen des Bezirkes aufgetheilte Infanterie, damit eben die Möglichkeit einer Ablösung geboten wird.

Die gesammte, im Bezirke vorhandene Kraft (einschließlich Festungs-Artillerie) untersteht in jeder Hinsicht dem Bezirks-Commandanten, der sich in der Regel bei der Bezirksreserve aufhält und zur Durchführung seines Dienstes einen Stab von Artillerie-, Genie- und nöthigenfalls auch Generalstabs-Officieren zugewiesen erhält.

Vortheilhaft ist es, jeder Bezirksbesatzung auch mindestens einen fahrbaren Beleuchtungs-Apparat und einen Fesselballon zuzuweisen.

An Anstalten soll jeder Bezirk ein Marodehaus (Verbandplatz), eine Verpflegs-Magazins- und eine Werkzeugs-Park-Filiale erhalten.

Munitions-Depots befinden sich, wie schon erwähnt, bei den Gruppenreserven, wo übrigens auch Hilfsplätze errichtet werden können.

Die Hauptreserve besteht aus allen drei Hauptwaffen und soll so stark bemessen sein, dass sie bei einem Angriff auf die ausgedehnteste der Fronten dieselbe mit Ausscheidung der üblichen taktischen Reserve noch ausgiebig zu besetzen vermag (bei Einbeziehung der betreffenden Bezirksbesatzung).

Sind die Bezirksreserven nur für die einfache Ablösung der Gruppenbesatzungen berechnet, so wird man die Hauptreserve keinesfalls schwächer halten können, als die Summe aller Bezirksbesatzungen, abgesehen von jenen der Kernbefestigung.

Die Gliederung der Hauptreserve erfolgt gleich jener eines ähnlich starken Armeekörpers im Felde.

Eine ständige Zuweisung von mobilen Batterien aus Festungsgeschützen erscheint unnöthig, doch kann eine solche fallweise erfolgen.

Die Geschützreserve des Platzes zerfällt gemeiniglich in die bespannte oder mobile Reserve und in den unbespannten.

oder schweren Geschützpark, welcher meist auf den Transport mit Feldbahn verwiesen bleibt.

Die mobile Geschützreserve setzt sich zumeist aus leichten Mörsern oder Haubitzen zusammen und hat die Aufgabe, überraschend angegriffene Gruppen in ihrer Armierung möglichst bald zu verstärken und zum erfolgreichen Widerstand bis zum Eingreifen des schweren Parks zu befähigen.

Sie gliedert sich in Batterien, Divisionen (Gruppen) mit mobilen Munitions-Parks, ähnlich wie beim Angreifer.

Sind im Platze leichter transportable Flachbahngeschütze, z. B. 10·5*cm* bis 12*cm* Kanonen vorhanden, so können diese auch bespannt und mobil verwendet werden.

Auch der schwere Geschützpark soll in Batterien und Divisionen (Gruppen) gegliedert sein, welchen die erste Munitions-Rate und alle nöthigen Ausrüstungs-Gegenstände zugewiesen werden.

Derselbe wird an Knotenpunkten der Feldbahn, u. zw. wo nur möglich, auf Feldbahnwagen zum Transport verladen, bereitgestellt.

Bei selben sind jene Bataillone oder Compagnien der Festungs-Artillerie eingetheilt, welche nicht in den Gruppen oder bei den bespannten Batterien in Verwendung stehen, was jedoch nicht verhindert, dass sie von dort aus zeitweilig zu Arbeiten im Gürtel (Intervall-Batterie-Bau u. dgl.) bestimmt werden können.

Die Bezirks-Commandanten, sowie die Commandanten der Hauptreserve, der Kernbesatzung, der mobilen Geschützreserve und des schweren Geschützparks unterstehen unmittelbar dem Festungs-Commandanten.

Manchmal können übrigens auch mehrere Bezirke zu einem Hauptabschnitt, z. B. linkes oder rechtes Ufer des Platzes, vereint werden, wodurch Zwischenstellen, Abschnitts-Commanden, entstehen.

Zu 2. Artillerie-Ausrüstung.

Im Frieden befindet sich zumeist nur der kleinere Theil der Festungsgeschütze in der zugehörigen Aufstellung oder überhaupt in den Werken, während ein großer Theil derselben in den Geschützdepots liegt; Ähnliches gilt auch von der Munition.

Bezüglich der Artillerie-Ausrüstung handelt es sich demnach einerseits darum, die Sicherheits-Armierung des Platzes zu vervollständigen, anderseits die Geschützreserven zu organisieren und alle Vorbereitungen für die gesicherte Munitions-Versorgung zu treffen.

Für die Zutheilung des vorhandenen Geschütz-Materiales, unter welchem gewöhnlich auch weniger moderne Geschützgattungen vertreten sind, können die nachfolgenden Grundsätze aufgestellt werden:

1. In erster Linie muss die Sicherheits-Armierung des Gürtels verstärkt werden, welche im Frieden häufig nur aus der Armierung der permanenten Werke und Batterien besteht, die schon aus finanziellen Gründen nicht sehr stark ist.

Hiezu dienen theils Nahkampfgeschütze (leichte Feld- oder Schnellfeuerkanonen, letztere auch in Fahrpanzern), die entweder in offenen oder in geschlossenen Nahkampfanlagen (Batterien oder Schanzen) eingeführt werden, theils schwere Geschütze zur Verstärkung der Fernkampf-Armierung, die entweder in schon fertige oder erst zu erbauende Batterien einzustellen sind.

Für den letzteren Zweck wird man hauptsächlich die etwa noch vorhandenen, schweren und weittragenden Flachbahngeschütze verwenden, weil diese gerade zu Beginn des Kampfes am besten ihre großen Schussweiten ausnützen können; wo es sich aber darum handelt, die stets kampfbereite Feuerkraft der Sicherheits-Armierung im Hinblick auf die Bekämpfung überraschend auftretender, feindlicher, mobiler Belagerungs-Batterien zu stärken, werden Haubitzen mit größerem Ertrage noch besser am Platze sein.

Selbst leichte Mörser können zur Verstärkung der Sicherheits-Armierung dort verwendet werden, wo im Vorfelde des Gürtels sich nahe gelegene, uneingesehene Räume befinden, die bei Handstreichen oder Überfällen eine Rolle spielen.

Verfügt die Festungs-Artillerie über schwere Mörser, so gehören dieselben unbedingt vom Anfange an in den Gürtel, da sie ebenfalls zur Bewerfung von verdeckten Sammel- oder Etablierungs-Räumen Verwendung finden können, in der Reserve aber wegen ihres großen Gewichtes weniger dienlich sind.

Die Einbringung dieser Geschütze in ihre Aufstellungen und die Vorsorge für Munitions-Bedarf wird also die nächste Aufgabe der Artillerie-Ausrüstung sein.

2. Ähnlich wie im Gürtel, wird auch die Armierung der Kernbefestigung häufig eine Ergänzung erfahren, wofür jedoch die Geschütze älteren Systems Verwendung finden, während weittragende, moderne Geschütze höchstens an solchen Stellen der Umfassung in Batterie gestellt werden, wo ihre Wirkung zur Unterstützung des Gürtels bei Abwehr von Durchbrüchen besonders wichtig erscheint.

3. Gleichzeitig ist nun die mobile Geschützreserve zu organisieren und der unbespannte Geschützpark bereitzustellen.

Die mobile Geschützreserve wird ähnlich den mobilen Belagerungs-Batterien des Angreifers organisiert und wird sich aus allen vorhandenen, bespannten, leichten Mörsern und Haubitzen, sowie aus den restlichen bespannten Feld- oder Schnellfeuerkanonen zusammensetzen, die nach der Betheilung der Hauptreserve oder der Bezirksreserven übrig geblieben sind.

So weit als möglich werden die Batterien (Divisionen, Gruppen) auch mit Munitions-Colonnen ausgerüstet; da dies aber selten in ausreichendem Maße ausführbar sein dürfte, so muss in den Gürtel-Munitions-Magazinen (nächst den Gruppenreserven) auch für diese Geschütze Munition erliegen.

4. In der unbespannten Geschützreserve verbleiben schließlich alle übrigen Kanonen, Haubitzen und Mörser, die nicht zu den früher genannten Zwecken Verwendung finden.

Da im allgemeinen bei der Sicherheits-Armierung die schwersten Geschütze, bei der mobilen Geschützreserve dagegen die leichtesten, beweglichen eingetheilt sind, so verbleiben in der unbespannten Geschützreserve hauptsächlich Geschütze mittleren Calibers und, so wie bei der Umfassungs-Armierung, auch häufig älteren Systems.

Der Grundsatz, etwa die besten Geschütze der Armierung in die Reserve zu stellen, wie Napoleon die Garden, wäre hier sehr falsch, denn die älteren Systeme unterscheiden sich von den modernen hauptsächlich durch die geringere Schussweite und Präcision, die mehr gebogene Bahn und auch durch eine geringere Geschosswirkung, lauter Eigenschaften, die sie für die Verwendung zu Beginn des Kampfes nicht befähigen, wo der Gegner nur auf große Entfernung bekämpft werden kann; eher sind dieselben im späteren Verlaufe der Vertheidigung, wo sich die Kampfentfernungen verringern, zu gebrauchen.

Diese unbespannte Geschützreserve, welche hauptsächlich auf den Feldbahn-Transport angewiesen ist, muss während der Ausrüstung an den Knotenpunkten des Feldbahnnetzes innerhalb oder zunächst der Umfassung möglichst transportbereit in Gruppen, entsprechend den wichtigsten Angriffsfronten, vertheilt werden.

Ein Theil der Geschütze sammt der ersten Munitions-Rate und Ausrüstung verbleibt, wo nur möglich, schon auf den Feldbahnwagen verladen, um nach Bedarf sofort abgeschoben werden zu können.

5. Die Vorsorgen für die Munitions-Ergänzung umfassen die Füllung der Werks- und Batterie-Magazine, wenn dies noch nicht geschehen

sein sollte; die Errichtung oder Füllung von Gruppen-Munitions-Depots (als Gürtel-Munitions-Magazine meist nächst den Gruppenreserven), welche theils Munition für die Sicherheits-Armierung, theils auch für die mobile oder auch unbespannte Geschützreserve enthalten; endlich die Bereitstellung der übrigen Munition, nöthigenfalls deren Elaborierung, für die unbespannte Geschützreserve, an der Feldbahn oder in den Kriegs-Munitions-Magazinen des Platzes.

6. Für alle diese verschiedenen Staffel der Festungs-Armierung müssen gleichzeitig die nothwendigen Formationen der Festungs-Artillerie aufgestellt werden.

Als allgemeiner Anhaltspunkt für die nothwendige Zahl an Festungs-Artillerie kann hiebei die Regel gelten, dass für jedes Geschütz mindestens zehn Mann vorhanden sein sollen, wobei Ersatzgeschütze auch zu rechnen sind, weil nur so der nothwendige Ersatz an Bedienung für Verwundete, Kranke u. s. w. gefunden wird.

Da auch der unbespannte Park in Batterien und Gruppen organisiert sein muss, so soll bei der Formierung der Festungs-Artillerie-Reserven hierauf auch Rücksicht genommen werden.

Doch ist damit nicht gesagt, dass die betreffenden Compagnien nächst diesen Parks in immerwährender, unthätiger Bereitschaft bleiben: dieselben können zu Arbeiten im Gürtel, z. B. zur Ausführung von Intervall-Batterien, von Artillerie-Beobachtungsständen, Entfernungszeichen im Vorfelde, oder selbst zu Feldbahnarbeiten verwendet werden.

Ein näheres Eingehen in die vielfache Thätigkeit der Artillerie in ihren Depots oder Arsenalen während der Ausrüstung fällt der Natur der Sache nach außer den Rahmen dieses Aufsatzes.

Zu 3. Genie-Ausrüstung.

Diese umfasst eigentlich alle Maßnahmen technischer Natur beim Übergange vom Friedens- zum Kriegszustande des Platzes, insbesondere aber alle fortificatorischen und baulichen Vorsorgen.

In letzterer Hinsicht handelt es sich entweder um Adaptierungen bestehender Gebäude zu Depots, Spitälern, Unterkünften u. s. w., oder um die Errichtung solcher Provisorien (Baracken); die Besprechung dieser Arbeiten gehört nicht zum Stoffe dieser Abhandlung.

Über die fortificatorischen Aufgaben der Ausrüstung im Gürtel wurde wohl schon im I. Hauptstücke gesprochen; doch soll hier neuerdings — aber von einem anderen Gesichtspunkte — darauf eingegangen werden.

Die nothwendigen Grundlagen für eine anstandslose Ausrüstung und Ergänzung der Befestigungen werden durch eine entsprechende Sicherstellung der erforderlichen Materialien und Arbeitskräfte, durch Vorsorgen für gute Transport-Mittel und durch klaglose technische Vorbereitung aller Bauten auf dem Papiere, also durch die vorherige Ausarbeitung der nothwendigen Projecte, gebildet.

Die größere oder geringere Entfernung der Festung von der Grenze und ihre Lage zum Aufmarschraume beeinflussen in erster Linie den anzunehmenden Bereitschaftsgrad bezüglich Sicherstellung aller Baumaterialien, da z. B. bei Grenzfestungen, welche im Aufmarschraume liegen, wohl nur auf jenes Material gerechnet werden kann, welches im Platze selbst oder in dessen nächster Nähe vorhanden ist, indem bei etwa gleichzeitiger Ausrüstung und Mobilisierung und unmittelbar darauf folgendem Kriegsausbruch auf die Herbeischaffung von Materialien mittels Bahn, wegen deren Überlastung durch den Aufmarsch und wegen Zeitmangel, nicht gerechnet werden kann.

In solchen Plätzen muss also alles zur Ergänzung der Kriegsbereitschaft nothwendige Material schon im Frieden beschafft werden, wenn sich dasselbe im Umkreise und im Innern der Festung nicht vorfinden sollte.

Da es sich hier meist um Baumaterialien, wie Schotter, Sand, Cement, Holz, Dachpappe, Draht u. dgl. handelt, so weist dies auf den großen Vortheil hin, der darin liegt, wenn der Kern der Festung und dessen Bannmeile zu einem industriereichen, aufblühenden Städtewesen gehört, da nur ein solches den nothwendigen Ressourcen-Reichthum besitzt.

Da übrigens die geographischen Bedingungen für Gürtelfestungen — als bedeutende Communications-Knoten an wichtigen Thallinien — auch die klarste Grundlage für die Städte-Entstehung bilden, so werden sich thatsächlich diese beiden Begriffe häufig decken.

Im Interesse der Festung liegt es sodann, die Entwicklung dieses Gemeinwesens nicht zu hemmen, was stets von großem Einflusse auf die Anlage der Kernbefestigung sein wird, welche die Stadt nicht einengen und nicht an dem Aufstreben hindern darf.

Dies spricht aber gegen die sogenannten Militär-Festungen, die sich auch nur selten und meist nur in Ländern vorfinden, wo der Entwurf und der Ausbau des Communications-Netzes ausschließlich nur auf strategischer Grundlage erfolgt.

Aber selbst in größeren Festungsstädten wird nicht alles nöthige Material, wie z. B. Wellblech, Träger u. dgl., stets in genügender

Menge vorhanden sein; in diesem Falle muss dasselbe schon im Frieden beschafft und möglichst nahe an den Verwendungsplätzen deponiert sein.

Ähnliches gilt auch für den nothwendigen Werkzeugs-Park (häufig Genie-Park genannt), der ebenfalls schon vorhanden und dabei durchaus nicht centralisiert, sondern, dem Bedarfe entsprechend, in den einzelnen Vertheidigungsbezirken aufgetheilt sein soll.

Da, wie schon erwähnt, moderne Werke keine guten Unterkünfte sind und deshalb im Frieden selten belegt sein dürften, so werden für diese Zwecke stets genug Räume vorhanden sein, u. zw. nicht nur für die Bedürfnisse der Genie-Ausrüstung, sondern auch für jene der Artillerie. Bei solchem Vorgange wird sich auch die Ausrüstung der zahlreichen Arbeits-Partien viel leichter durchführen lassen, als bei zu großer Centralisierung der Werkzeuge; hauptsächlich wird aber hiedurch der sonst ungeheuere Bedarf an Transport-Mitteln vermindert.

Was nun die Aufbringung der nothwendigen Arbeiter anbelangt, so würde dieselbe, in der Zeit der allgemeinen Wehrpflicht, sowohl der Art als auch der Zahl nach sehr schlechte Ergebnisse aufweisen, wenn man sich nur auf freiwillige Arbeiter beschränken müsste. Hier scheint es unbedingt geboten, die Arbeiter-Beschaffung hauptsächlich auf die Militär-Pflichtigen der letzten Linie zu gründen, weil damit nicht nur die nothwendige Zahl leicht aufzubringen sein wird, sondern auch die Arbeiter-Formationen ein festeres Gefüge erhalten werden, was durch Aufstellung entsprechender Cadres vollständig erreicht werden kann.

Dagegen würde die Beschaffung der nothwendigen Transport-Mittel, angesichts des großen Bedarfes auch für die Armee im Felde, sicherlich unzureichend sein, wenn sich im Platze nicht eine Festungs-Feldbahn befindet, welche gleichzeitig für die Durchführung der Vertheidigungs-Instandsetzung, wie auch später für den Geschütz- und Munitions-Transport dient.

Die Verwendung von Feldbahnen vermindert nämlich den Bedarf an Zugthieren um nahezu 70%!

Durch diese Feldbahn müssen zu Beginn der Ausrüstungs-Periode alle Material-Gewinnungsorte entsprechend mit den Bauplätzen verbunden werden, damit sich die großen Bau-Transporte rasch abwickeln lassen; da dieselbe Feldbahn aber auch den Artillerie-Zwecken, also der Armierung und dem Munitions-Nachschub, und endlich auch der Approvisionierung zu dienen hat, so soll sie, wo nur möglich, so angelegt werden, dass sie all diesen Zwecken genügen kann.

Ist die Ausrüstung vollendet, so dient die Feldbahn nur mehr Artillerie-Zwecken, und kann sodann nur mit Rücksicht auf die

Kampfzwecke und das rasche Einsetzen der Artillerie-Reserven umgelegt werden.

Zumeist wird man jedoch zwei, oft wesentlich verschiedene, Feldbahnnetze entwerfen müssen, wovon das erste der Arbeit, das zweite dem Kampfe zu dienen hat.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass es im Hinblicke auf die raschere Bewältigung des Verkehres, sowie auf die Schwierigkeit der zeitgerechten Aufbringung aller nöthigen Bespannungen, von großem Vortheile ist, wenn Theile des Feldbahnnetzes — nämlich die besser geschützte, innere Gürtelbahn und vielleicht noch einige der wichtigsten Hauptzweige — für den Dampfbetrieb eingerichtet sind; doch bleibt die gleiche Spurweite aller Linien die erste Bedingung für den anstandslosen Verkehr; auch das Wagenmaterial soll stets einheitlich sein, damit jedes zeitraubende Umladen vermieden werde.

Für den Bau und Betrieb der Feldbahn muss eine eigene Festungs-Feldbahn-Abtheilung aufgestellt werden, welche anfänglich, während der Ausrüstung, wohl der Genie-Direction unterstellt sein kann, im weiteren Verlaufe aber unmittelbar vom Festungs-Commando abhängt.

Sind die Projecte aller im Ausrüstungsfalle durchzuführenden Herstellungen entworfen und ist die Sicherstellung von Material, Werkzeug, Arbeitern und Transport-Mitteln in der erörterten Weise bewirkt, so muss, gestützt auf diese Grundlagen, eine erste Vertheilung aller Arbeitskräfte und Mittel durchgeführt werden, wobei natürlich die wichtigsten Arbeiten in erster Linie zu berücksichtigen sind.

In dieser Hinsicht wurde schon im I. Hauptstück erwähnt, dass vorerst auf die vollkommene Ausgestaltung und den Abschluss der Gruppen und erst in zweiter Linie auf die Verstärkung der Gruppen-Intervalle hinzuarbeiten ist, wobei stets jene Vorsorgen voran zu stellen kommen, die gegen überraschende Angriffe mit den Mitteln der Feldarmee, sei es unter dem Namen von Handstreichen oder von gewaltsamen Angriffen, zur Ausführung gelangen können.

So sehr es fehlerhaft wäre, nicht auf Grund gewissenhafter Berechnungen und Voranschläge die Bereitstellung von Arbeitskräften und Mitteln für die Ausrüstung durchzuführen, so wenig ist, im Gegensatze hiezu, eine Übertreibung in dieser Richtung von Nutzen; zu sehr im Detail ausgearbeitete Dispositionen, Tagesordnungen u. dgl. werden bei der Ausführung im Ernstfalle doch nicht eingehalten werden können, daher Enttäuschungen bereiten, Gegenbefehle erfordern und so nur allzuleicht zu Unordnungen führen.

Geradeso wie man Feldzugspläne nicht im vorhinein bis ins kleinste feststellt und ein solcher Vorgang thatsächlich Unheil stiften könnte, ebenso ist dies auch unzulässig bei großen technischen Unternehmungen, wie die Ausrüstung einer Festung eine solche darstellt.

Zu 4. Approvisionierung.

Die Approvisionierung eines großen Platzes gehört unzweifelhaft zu den schwersten Aufgaben und bedarf zu ihrer Ermöglichung mannigfacher Friedensvorsorgen, die sich in ihren Hauptzügen auch auf die Herstellung leicht und lang zu erhaltender Nahrungsmittel erstrecken müssen, folglich die Errichtung von Zwieback-Bäckereien, Conserven-Fabriken, Pöckel-Anstalten und Kühlräumen für die Fleisch-Conservierung betreffen.

Auch bei der Approvisionierung ist das Decentralisierungs-System angezeigt; man soll schon während der Ausrüstungs-Periode die einzelnen Bezirke mit Filial-Verpflegs-Magazinen, und auch die Gruppen mit ähnlichen Depots versorgen.

Es ist vom größten Vortheile, die Zahl der Esser in der Festung möglichst zu vermindern, wozu die Unterstützung der Auswanderung noch vor Eintreffen des Gegners dient, die selbst bis zum zwangsweisen Abschieben von subsistenzlosen Individuen gesteigert werden kann.

Zu 5. Vorsorgen für Hygiene und Sanität.

Die Vorsorgen in hygienischer Beziehung erfordern eine strenge polizeiliche Überwachung des Verkaufes von Nahrungs- und Bedarfs-Artikeln aller Art, die Errichtung der nothwendigen Spitäler, Bezirks-Marodehäuser, Gruppen- und Werks-Marodezimmer.

Hiebei soll der Grundsatz aufrecht erhalten werden, dass Kranke und Verwundete so bald als möglich aus den Werken abzuschieben und an die rückwärtigen Anstalten, Gruppen-Marodezimmer (ähnlich den Hilfsplätzen) und Bezirks-Marodehäuser (ähnlich den Verbandplätzen) abzugeben sind; alle Schwerverwundeten oder Schwerkranken sind in das Innere des Platzes zu schaffen und in den Festungsspitälern unterzubringen, woselbst auch alle Kranke der Hauptreserve zu pflegen sind.

Der Vertheidigungskampf.

Gut sehen und rasch handeln bleibt der erste Grundsatz für eine thätige und zähe Vertheidigung; damit ist schon gesagt, dass nur ein guter Beobachtungs- und Meldedienst im Vereine mit der größten Beweglichkeit der Vertheidigungskräfte einen Erfolg erhoffen lassen.

Damit der Beobachtungs- und Meldedienst Ersprießliches leisten kann, muss er zwar einheitlich organisiert sein, dabei aber doch von allen Theilen der Besatzung betrieben werden.

Die Mittel des Beobachtungsdienstes umfassen:

1. Kundschafter im Außenfelde der Festung, u. zw. möglichst weit an die Anmarschlinien vorgeschoben, welche ihre Meldungen entweder durch Brieftauben oder durch Boten, im ersteren Falle stets an die Centrale, sonst aber auch nur an die Vorposten gelangen lassen können.

2. Anfänglich, so lange die Festung nicht eingeschlossen ist, Cavallerie-Nachrichten-Detachements und -Patrouillen, später, nach der Einschließung, Infanterie-Patrouillen-Dienst, u. zw. sowohl selbständig von allen Gruppen und Bezirksreserven, als auch unmittelbar vom Festungs-Commando aus betrieben.

3. Die unausgesetzte Beobachtung des Vorfeldes von allen Gruppen-Observatorien und Bezirks-Ballon-Stationen, des Nachts unterstützt durch die Thätigkeit der Beleuchtungs-Apparate, die stets im engsten Einklange mit den Beobachtungs-Stationen zu arbeiten haben.

4. Im späteren Verlaufe des Kampfes kleine Ausfälle, unter deren Schutz Recognoscenten ihre Aufgaben lösen können.

Hieher gehören auch Durchbrüche der Cernierung an schwachen Stellen durch Cavallerie, die hiedurch Einblick in die Etablierungs- und Reserve-Räume des Belagerers gewinnen kann, um sodann — sei es durch eigene Leute oder durch Kundschafter — die Meldung in die Festung zu bringen.

Alle auf diesem Wege durch die einzelnen Organe gewonnenen Nachrichten müssen von diesen, je nach den Verhältnissen — wenn wichtig, sofort — sonst tagweise zusammengestellt, dem Festungs-Commando übermittelt werden, welches dieselben sichten und vergleichen lässt, und sodann aus dem gewonnenen, einheitlichen Bilde die Folgerungen für die eigenen Handlungen zu ziehen hat.

Damit in dringenden Fällen Meldung und Handlung einander rasch folgen können, ist aber ein geschickt geleiteter Telephon-Verkehr, ergänzt durch optisches oder akustisches Signal-Wesen, Radfahr- und Reiter-Relais, nothwendig.

Ein richtig organisierter Beobachtungs- und Meldedienst wird weitaus bessere Dienste zum Schutze der Festung leisten, als etwa weit über den ganzen Gürtel vorgeschobene Vorposten, welche die Kräfte der Besatzung übermäßig in Anspruch nehmen und höchstens zu unfruchtbaren Kämpfen um das Vorfeld führen, die schließlich immer mit der Niederlage des Vertheidigers enden dürften.

Hierher gehört auch die so oft aufgeworfene Frage der feldmäßig befestigten Vorpositionen, deren umfassende Anwendung von mancher Seite noch immer als ein unfehlbares Mittel für die erfolgreiche Verlängerung des Widerstandes angesehen wird, welche aber eigentlich aus früheren Zeiten übernommen wurde, wo der Umfang der Festungen unverhältnismäßig klein im Vergleiche zu den modernen Plätzen war.

Der Vortheil der Gürtelstellung liegt eben in der geschlossenen Linie bei großem Halbmesser, welcher eine wirksame Umfassung — im vollen Sinne des Wortes — ausschließt.

Schiebt man jedoch irgend eine, mehr oder weniger beschränkte Stellung über den Gürtel vor, so begibt man sich dieses Vortheiles freiwillig und ladet den Gegner dazu ein, über diesen — umfassend zu bekämpfenden — Raum herzufallen und so auf billige Weise einen Erfolg zu erringen.

Dies wird umso eher der Fall sein, als eine derartige Stellung der größeren Widerstandskraft permanenter Befestigungen entbehrt.

Trägt man sich jedoch mit dem Gedanken, in dieser Stellung nicht auszuhalten, sondern, ohne sich in einen nachhaltigen Kampf einzulassen, sobald der Gegner mit dem Angriffe Ernst macht, wieder zurückzugehen, dann lässt sich dieses Verfahren am besten mit den Worten unseres Exercier-Reglements verurtheilen, wo es heißt: „Das Vorschieben von Truppentheilen über die Vertheidigungs-Front zum Zwecke bloß vorübergehenden Widerstandes ist zu vermeiden". (Punkt 540.)

Man vermeide sonach auch „Vorpositionen!"

Es kann sich in besonderen Fällen immerhin der Wunsch nach solchen geltend machen; doch nur dann, wenn sich hiefür eine einwandfreie Begründung geben lässt.

Es wäre beispielsweise möglich, dass sich von einem, vor dem Gürtel gelegenen Punkte die Angriffsvorbereitungen des Gegners gut beobachten lassen, zu welchem Zwecke man sich denselben möglichst lange erhalten will. Dann wird vielleicht die Fortsetzung des vorgenannten Punktes im Exercier-Reglement in ihr Recht treten, in welchem es heißt: „Müssen Punkte im Vorterrain besetzt werden, so sind hiezu nur so viel Truppen zu verwenden, als unbedingt nothwendig und diese genau über den Zweck ihrer Aufgabe zu belehren."

Die Fassung dieser Stelle im Exercier-Reglement gibt Zeugnis, wie schwer sich der Geist des Reglements zu dieser Ausnahme entschließt und sie nur durch einen bestimmt nothwendigen Zweck für entschuldigt hält.

Gewöhnlich wird man die Sicherheitszone des Platzes nicht weit über den Gürtel vorschieben.

Im allgemeinen sind die Werke (Nahkampfstützpunkte) des Gürtels als die Hauptposten-Linie zu betrachten, über welche zumeist nur die Feldwachen vorzuschieben sind.

Diese Feldwachen werden von den Gruppenreserven bestritten, während die Werkbesatzungen gewöhnlich nur mehrere Doppelposten auf ihrem Glacis aufstellen.

Überdies schieben die Bezirksreserven, welchen die Rolle der Vorposten-Reserven zufällt, des Nachts — nach Nothwendigkeit — noch besondere Hauptposten in die Zwischenräume der Gruppen ein.

Wird durch Nachrichten der Anmarsch des Gegners sichergestellt, so bedeutet dies für den Vertheidiger den Beginn einer Zeitperiode, wo er durch offensives Auftreten noch Vortheile erringen kann, ohne dabei zu viel aufs Spiel zu setzen. Ist einmal der Cernierungs-Ring geschlossen, so ist diese Periode auch zumeist vorbei und es können nun weiter gehende, größere Ausfälle kaum mehr zur Geltung gelangen.

Dagegen erscheint dies bei einem gut eingerichteten Meldewesen und bei Vorhandensein einer manövrierfähigen Hauptreserve während des gegnerischen Anmarsches durchaus nicht ausgeschlossen.

Damit ist allerdings nicht gemeint, dass man vielleicht mit der eigenen Hauptreserve der feindlichen, bedeutend stärkeren Hauptkraft entgegengehe, um sich mit ihr in ein Gefecht um Zeitgewinn einzulassen, was schon von vornherein verloren sein muss, sondern es soll damit auf kurze und rasch durchgeführte Ausfälle gegen feindliche, schwache Nebencolonnen hingewiesen werden, also auf eine etwa vom Gegner gebotene Blöße, die man durch einen raschen Vorstoß ausnützt, um einen, wenn auch nur kleinen, aber moralisch wertvollen Erfolg zu erzielen, ohne dabei viel gewagt zu haben, da man sich nach errungenem Erfolg sofort wieder zurückzieht.

Aber auch nach Schließung des Cernierungs-Ringes werden kleine, stets mit einem bestimmten Zwecke verbundene Ausfälle häufig von Erfolg begleitet sein, wenn hiezu eben nicht mehr Truppen verwendet werden, als der engbegrenzte Zweck erfordert.

Häufig können dieselben auch zur Entdeckung der Hauptangriffsrichtung oder zur Störung der feindlichen Arbeiten an der Artillerie-Aufstellung führen, womit der Hauptvortheil beim Angriffe, nämlich das Moment der Überraschung, dem Gegner verloren geht.

Doch werden sich alle diese Unternehmungen eben nur bei einem weitblickenden Beobachtungsdienste und bei einem thätigen, rasch

entschlossenen Vorgehen aller Besatzungstheile mit Erfolg durchführen lassen; der Initiative der Untercommandanten muss in dieser Hinsicht der nöthige Spielraum bleiben, weil der günstige Zeitpunkt für solche Vorstöße zu rasch vorübergeht, als dass es möglich wäre, für diese Action erst die höhere Genehmigung einzuholen.

Bei dem Auftreten des Gegners im Vorfelde ist auch jeder Anlass zu benützen, um ihm durch richtig geleitetes und übermächtiges Artillerie-Feuer möglichst Abbruch zu thun.

Gelegenheit hiezu wird sich gar häufig bieten, wenn von allen Objecten eine aufmerksame Beobachtung des Vorfeldes stattfindet und wenn die Artillerie darauf geschult ist, derartige Blößen auch rasch auszunützen.

Dies gilt insbesondere für weittragende Geschütze in richtiger Aufstellung, die hiefür — der raschen Feuerabgabe halber — auch die Möglichkeit des directen Richtens gewahrt haben müssen.

Doch auch die mobile Geschützreserve wird bei diesen Kämpfen häufig eingesetzt, insbesondere zur Unterstützung schwächer armierter Gruppen, oder dort, wo man dem Gegner mit Rücksicht auf eine günstige Angriffsfront von Haus aus das Festsetzen möglichst erschweren will.

Zu diesem letzteren Zwecke können übrigens auch Theile des unbespannten Geschützparkes nach und nach an jenen Fronten, wo sich der gegnerische Druck schon fühlbar macht, zur Verstärkung der Sicherheits-Armierung herangezogen und in Stellung gebracht werden.

Jedenfalls sollen aber, wenn dies nicht schon in der Ausrüstungs-Periode geschehen ist, einstweilen in allen wahrscheinlichen Angriffsfronten die zum Einsetzen der Geschützreserve nöthigen Batteriebauten ausgeführt und die Hauptzweige der Armierungs-Bahn gelegt werden.

Der Hauptstock der unbespannten Geschützreserve soll jedoch so lange zurückgehalten werden, als nicht deutlichere Anzeichen dafür sprechen, dass der Gegner in dieser oder jener Richtung seine Artillerie-Hauptkraft einzusetzen gedenkt; denn ein allzu frühes Ausspielen der eigenen Reserve kann hier geradeso verderblich wirken, wie in der Feldschlacht, indem Batterien, die sich einmal ins Feuer gesetzt haben, und sich beispielsweise mit nur zur Demonstration wirkenden, feindlichen Artillerie-Staffeln in den Kampf eingelassen haben, ebenso schwer zurückzuziehen sind, wie Truppen, die bereits im Feuer stehen.

Sind die Intervall-Batterien erbaut, die wichtigsten Feldbahnstränge gelegt, ist die Geschützreserve richtig bereitgestellt und schon theilweise auf den Feldbahnzügen verladen, sind schließlich hinter dem

Gürtel gefüllte Munitions-Magazine oder Munitions-Keller vorhanden, aus welchen zur Noth der erste Bedarf gedeckt werden kann, dann wird es immerhin möglich sein, selbst im Laufe einer kurzen Nacht einen großen Theil der Geschützreserve gefechtsbereit in Batterie zu bringen und so dem Gegner rechtzeitig entgegenzutreten. Die Hauptsache bleibt jedoch stets die richtige Erkenntnis der Hauptangriffsfront, also der gut functionierende Beobachtungsdienst, dessen Wichtigkeit nicht genug betont werden kann.

Mit der Eröffnung der feindlichen Artillerie-Stellungen beginnt die entscheidende Artillerie-Schlacht, bei welcher auch von Seite des Vertheidigers alle — mit Ausnahme der Sturmgeschütze — vorhandenen Rohre in den Kampf eingesetzt werden müssen, um die feindlichen Batterien zum Schweigen zu bringen.

Gelingt es mit Hilfe des Ballons, oder durch Recognoscenten, ihre Lage festzustellen, dann ist die Hoffnung hiefür vorhanden; im Gegenfalle erübrigt nur, die feindlichen Batterien mit Streufeuer zu bekämpfen und ihnen dadurch möglichst viel Verluste beizubringen.

An dem immer kühneren Vorwärtsstreben der feindlichen Vorposten in der Nacht, an den vom Gegner ausgeführten Deckungen im Vorfelde der eigenen Werke, an dem Vorschieben feindlicher Batterien, insbesondere an den zu beobachtenden, wachsenden Zerstörungen in der eigenen Stellung wird sich das Herannahen des Zeitpunktes für den feindlichen Sturmangriff fühlen lassen, und es müssen nun alle Vorbereitungen getroffen werden, demselben zu begegnen.

Alle vorhandenen leichten Mörser sind gegen die im Angriffsfelde ausgeführten Deckungen oder Annäherungen, hauptsächlich während der Nacht, ins Feuer zu setzen, während die übrigen Geschütze solche Räume mit Streufeuer beschießen, welche vornehmlich für die Bereitstellung und Vorrückung der Angriffscolonnen vortheilhaft sind.

Die im Platze vorhandenen Vorfeld-Beleuchtungsmittel treten alle in Thätigkeit.

Als Ersatz für etwa demontierte Nahkampfgeschütze in den Werken müssen solche in der Nähe derselben aufgestellt werden, welche dieselbe Aufgabe übernehmen können; entmuthigte Werk-Besatzungen sind abzulösen; wenn der dauernde Aufenthalt in Theilen des Werkes unmöglich geworden ist, so sind auch Theile der Besatzung desselben in der Nähe gedeckt unterzubringen, welche im letzten Augenblicke ins Werk zu werfen sind, oder aber, wenn es hiezu zu spät wäre, als äußere Reserve aufzutreten haben.

Jedenfalls sind die Gruppenreserven bedeutend zu verstärken und die Bezirksreserven, sowie die Hauptreserve näher heranzuziehen.

Bei alledem erscheint es jedoch nicht räthlich, die übrigen Fronten allzusehr zu vernachlässigen, denn vielleicht könnte dies der Angreifer bemerken und sodann anstatt „den Stier bei den Hörnern zu packen", eine Kräfteverschiebung vornehmen und einen Überfall in einer anderen neugewählten Richtung ausführen; es soll deshalb stets die Sicherheits-Armierung und Besatzung an den übrigen Fronten ungeschwächt verbleiben.

Für das Abweisen des Sturmangriffes selbst lassen sich wohl keine besonderen Weisungen geben; überhaupt ist das Aufstellen von festen Regeln für solche Augenblicke der Krise eine undankbare Sache, die besser unterbleiben mag.

Hat der Gegner eine breite Bresche in die Hauptkampfstellung geschlagen und die dabei eingesetzt gewesenen Reserven geworfen, so werden letztere natürlich noch in rückwärtigen Stellungen ihr Kampfesglück versuchen, sei es mit oder ohne Abschnitt oder Zwischengürtel oder nur in der Kernbefestigung.

Hat aber der Vertheidiger — so wie es sein soll — um den Besitz der Hauptstellung sozusagen die letzte Karte ausgespielt, so wird er wahrscheinlich nach Verlust derselben bedeutend an Widerstandsvermögen eingebüßt haben.

Aber auch der Angreifer kann sich ja hiebei zu stark verblutet haben!

Als Abschluss der Erörterungen über den Festungskrieg sei hier noch auf eine Eigenthümlichkeit hingewiesen, dass nämlich, nach altem, überkommenem Brauche bei der Vertheidigung von Festungen gewöhnlich auf die Nothwendigkeit eines besonderen Vertheidigungsrathes hingewiesen wird, welcher dem Festungs-Commandanten als berathende Körperschaft zur Seite gestellt werden soll.

Diese Institution stammt zweifellos aus einer Zeit, wo das Wesen des Festungskrieges künstlich im schroffen Gegensatz zu dem des Feldkrieges gestellt wurde und man die Erkenntnis des ersteren als ein ausschließliches Vorrecht gewisser militärischer Kasten betrachtete.

Der Festungs-Commandant hat natürlich — gleich jedem Commandanten der Armee im Felde — seine Fach-Referenten für die verschiedenen Diensteszweige, welche nicht nur von ihm zu Rathe gezogen werden können, sondern welchen auch die Pflicht obliegt, ihn zum besten des Dienstes auf diese oder jene Einzelheit aufmerksam zu machen.

Dass aber diese Hilfskräfte im Festungskriege eine andere, etwa mehr betonte Rolle zu spielen hätten, widerspricht den fast allgemein giltigen und wohl begründeten Gesetzen militärischer Unterordnung und erklärt sich nur aus dem eigenthümlichen, förmlich geheimnisvollen Wesen, mit welchem dieser Zweig militärischer Thätigkeit in früherer Zeit umgeben war und dadurch dem Heere entfremdet wurde.

INHALT.

Die beständige Befestigung und der Festungskrieg.

II. Hauptstück.

Der Festungskrieg.

	Seite
Der Angriff	763
Die Grundsätze des Angriffes	764
Organisation von Belagerungs-Corps	778
Die Vertheidigung	789
Die Ausrüstung fester Plätze	789
1. Besatzung	790
2. Artillerie-Ausrüstung	793
3. Genie-Ausrüstung	796
4. Approvisionierung	800
5. Vorsorgen für Hygiene und Sanität	800
Der Vertheidigungskampf	800

Fahrversuche mit Compagnie-Munitionswagen M. 1886 und mit zweispännigen Rüst- (Proviant-) Wagen M. 1888.

Nach dienstlichen Quellen bearbeitet

von

Paul Wostrowsky,

Hauptmann im k. und k. Corps-Artillerie-Regimente Nr. 5, zugetheilt dem k. und k. technischen Militär-Comité.

(Hiezu die Tafel 30.)

I. Veranlassung und Zweck der Versuche.

Die bei den Fahrübungen der Truppe wiederholt aufgetretenen, mitunter sehr bedeutenden Beschädigungen an den Nabenbüchsen der Räder M. 1886, insbesondere aber die Meldung eines Corps-Commandos, dass sich die bronzenen Nabenbüchsen bei den Fuhrwerken eines Truppen-Trains nicht gut bewähren, dann der Umstand, dass die Bestimmungen für das Schmieren der Achsen und Nabenbüchsen bei den Compagnie-Munitionswagen M. 1886 und den Train-Fuhrwerken M. 1888, welche mit den Erlässen, Abth. 3, Nr. 61 vom Jahre 1894 und Nr. 532 vom Jahre 1895 verlautbart wurden, auch nicht geeignet waren, dem erwähnten Übelstande abzuhelfen, veranlassten das k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium, die genannten Fuhrwerke durch umfangreiche Fahrversuche erproben zu lassen, um in unumstößlicher Weise festzustellen, ob die bisher aufgetretenen Beschädigungen an bronzenen Nabenbüchsen die Brauchbarkeit des Fuhrwerkes in solchem Maße beeinträchtigen, dass auf eine fortgesetzte Verwendung desselben verzichtet werden müsste, oder ob ein solches Fuhrwerk trotz der Beschädigungen der Nabenbüchse noch weiter verwendet werden kann.

Diese Versuche wurden im Sommer des Jahres 1897 nach einem vom k. und k. technischen Militär-Comité verfassten Programm durchgeführt; auf Grund der hiebei gewonnenen Erfahrungen sollten nachstehende Fragepunkte beantwortet werden:

1. Sind die Ursachen der bisher bekannt gewordenen Beschädigungen an den Nabenbüchsen der Räder M. 1886 constructiver Natur oder sind dieselben in unzureichender Schmierung, bezw. mangelhafter Conservierung zu suchen?

2. Beeinträchtigen die bisher an den Nabenbüchsen der Räder M. 1886 vorgekommenen Beschädigungen die Brauchbarkeit des

Fuhrwerkes in dem Maße, dass auf eine fortgesetzte kriegsmäßige Verwendung desselben verzichtet werden müsste?

3. Nach welcher Zeit muss bei einem, fortwährend in kriegsmäßigem Gebrauche stehenden Fuhrwerke die Schmierung erneuert werden; wie viel Zeit und Arbeitsmannschaft ist erforderlich, um eine gegebene Anzahl von Fuhrwerken in ausreichender Weise zu schmieren?

4. Kann bei einer ungenügenden Zahl von eingelegten ledernen Ringscheiben Sand und Staub in solchem Maße zwischen Nabenbüchse und Achsstengel eindringen, dass dadurch eine merkliche Beschädigung der Nabenbüchsen eintritt, wenn die Fuhrwerke nicht täglich einer gründlichen Reinigung unterzogen werden?

5. Welche der nachfolgend angeführten Arten, die Achsen zu schmieren, ist mit Rücksicht auf alle hiebei in Betracht kommenden Umstände die günstigste:

a) durch Abziehen der Räder,

b) durch das Schmierloch,

c) unter Anwendung einer Schmiervase?

6. Nach welcher Zeit sind die in den Achsstoßbüchsen eingelegten ledernen Ringscheiben so weit abgenützt, dass sie durch neue ersetzt werden müssen?

II. Durchführungs-Bestimmungen.

Die Versuche, deren Leitung einer vom k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium ernannten Commission übertragen worden war, hatten programmgemäß in zwei Serien stattzufinden, u. z.

1. Serie: Märsche in der Umgebung von Wien bei täglicher Rückkehr in die Ubicationen.

Hiezu waren je ein Compagnie-Munitionswagen und ein zweispänniger Rüst- (Proviant-) Wagen, nach vorheriger, gründlicher Reinigung, mit tadellosen Rädern unter Einlage der nöthigen Zahl lederner Ringscheiben zu versehen, und so zu ölen, dass die äußere und innere Nabenbüchse gut geschmiert erschienen, und außerdem die Kammer zwischen den Nabenbüchsen mit Öl gefüllt war.

Ein zweiter Compagnie-Munitionswagen erhielt Räder, welche mit 4 Stück vom Train-Zeugs-Depot in Klosterneuburg beigestellten, schon stark beschädigten Nabenbüchsen montiert waren, sonst aber tadellos adjustiert und geschmiert wurden. Zwei dieser Räder hatten Schmiervasen. Ein zweiter Rüstwagen erhielt tadellose Räder, war normal adjustiert, jedoch unzureichend geschmiert.

Die Nabenbüchsen des letztgenannten Fuhrwerkes sollten nach jedem Marsche, jene der übrigen an jedem Rasttage untersucht werden: der Befund war in ein Protokoll einzutragen.

Traten an den Nabenbüchsen des Rüstwagens Nr. 2. die nicht geölt wurden, solche Beschädigungen auf, wie selbe bei der Truppe beobachtet wurden, so waren nunmehr auch diese tadellos zu schmieren, und die Versuche fortzusetzen, bis sich die Nothwendigkeit ergab, die Achsen sämmtlicher Fuhrwerke nachzuschmieren. Dieses hatte in Gegenwart der Commission zu erfolgen; hiebei waren die verschiedenen Arten zum Schmieren der Achsen zu versuchen.

Sollten jedoch während dieser Versuche keine Beschädigungen an den nicht geschmierten Nabenbüchsen auftreten, so hatte die Commission bei der Fortsetzung der Versuche alle ihr geeignet scheinenden Mittel anzuwenden, um die gleichen Beschädigungen hervorzurufen, wie sie bisher bei der Truppe vorgekommen waren.

Die Versuche waren so lange fortzusetzen bis

a) beim Rüstwagen Nr. 2 die Nabenbüchsen beschädigt waren,

b) jedes Fuhrwerk mindestens ein zweitesmal nachgeschmiert wurde, und

c) die ledernen Ringscheiben so weit abgenützt waren, dass das Rad auf dem Achsstengel merklich schlotterte.

Hiemit war die 1. Serie der Versuche abzuschließen.

2. Serie: Freizügiger Marsch.

Zu den bereits während der 1. Serie in Verwendung gestandenen Fuhrwerken wurden noch je ein Compagnie-Munitionswagen und ein zweispänniger Rüstwagen herangezogen, deren Räder des Vergleiches wegen mit neuen Nabenbüchsen versehen wurden.

Sämmtliche Wagen hatten während der ganzen Dauer des Versuches im Freien zu verbleiben, und waren während dieser Zeit nur nach Bedarf zu schmieren, aber nicht zu reinigen.

Während der Rasttage waren die Nabenbüchsen durch die Commission zu untersuchen, der Befund sollte gleichfalls in das Protokoll eingetragen werden; desgleichen nach Beendigung der Versuche, jedoch erst nach vorheriger gründlicher Reinigung.

III. Die Versuchsmittel.

Der Commission standen sonach zur Verfügung:

3 Stück Compagnie-Munitionswagen M. 1886 und 3 Stück zweispännige Rüst- (Proviant-) Wagen M. 1888.

Diese Fuhrwerke waren in der vorstehend beschriebenen Weise adjustiert; deren Räder wurden während der ganzen Dauer der Versuche in nachfolgend verzeichneter Art geschmiert:

Fuhrwerk	Nummer	Es wurde geschmiert das			
		rechte	linke	rechte	linke
		Vorder-		Hinter-	
		Rad durch			
Compagnie-Munitionswagen M. 1886	1	Abziehen vom Achsstengel			
	2	ein schief gebohrtes Schmierloch	eine eingeschraubte Schmiervase	Abziehen vom Achsstengel	eine eingeschraubte Schmiervase
	3	das normale Schmierloch		ein erweitertes Schmierloch	eine angegossene Schmiervase
zweispänniger Rüst- (Proviant-) Wagen M. 1888	1	das normale Schmierloch			
	2	Abziehen vom Achsstengel [1])			
	3	das normale Schmierloch			

[1]) Zu Beginn der 1. Serie mangelhaft; gegen Schluss derselben und zu Beginn der 2. Serie gar nicht; am Schlusse der 2. Serie mit Vaselin.

Die an den beiden linksseitigen Rädern des Compagnie-Munitionswagens Nr. 2 in Verwendung gewesenen Schmiervasen waren vom Oberwerkführer Franz Koch des Train-Zeugs-Depots in Klosterneuburg construiert und bestehen, Fig. 1 und 2 auf Tafel 30, aus einem Stück Mannesmann-Rohr, das an einem Ende eingezogen und an beiden Enden außen mit Schraubengewinden versehen ist.

Mit dem eingezogenen Theile wird dieses Rohr in die Radbüchse so eingeschraubt, dass seine Mündung in die Kammer zwischen den Nabenbüchsen zu liegen kommt, ohne jedoch mit dem Achsschenkel in Berührung zu treten. Zu diesem Zwecke muss zwischen zwei Speichen eine Öffnung so gebohrt werden, dass das Rohr mit seiner Symmetrie-Achse in die Stoßfuge der Speichenköpfe gelangt. Das freie Ende des Rohres wird mit einer aufgeschraubten Kappe geschlossen, welche einen central eingesetzten Stift enthält, der mit ganz geringem Spielraume in die Bohrung des Einzuges passt und so lang ist, dass er auf dem Achsstengel aufsitzt. Durch eine Spiralfeder, die sich einerseits

gegen die Kappe, anderseits gegen einen Bund am Stifte stützt, wird dieser mäßig gegen den Achsstengel gedrückt, so dass er in allen Lagen, welche die Schmiervase während der Drehung des Rades einnimmt, leicht auf dem Achsstengel aufruht.

Durch die Erschütterungen beim Fahren wird der Stift in Schwingungen versetzt und gestattet auf diese Art dem in die Vase eingefüllten Öle einen langsamen Durchfluss in das Innere der Nabe.

Außer diesen beiden mit Schmiervasen adjustierten Rädern waren noch abnormal:

Die Radbüchse des rechten Vorderrades am Compagnie-Munitionswagen Nr. 2; sie hatte ein Schmierloch, das unter einem solchen Neigungswinkel gebohrt war, dass es direct in die Kammer zwischen den beiden Nabenbüchsen einmündete (schief gebohrtes Schmierloch).

Die Radbüchse des rechten Hinterrades am Compagnie-Munitionswagen Nr. 3, welche ein erweitertes Schmierloch erhalten hatte, das gleichfalls so gebohrt war, dass es direct in die Kammer einmündete. Der Abschluss desselben nach außen erfolgte durch eine Flügelschraube, um das Öffnen und Schließen des Schmierloches mit der Hand ohne Anwendung eines Schraubenziehers ausführen zu können.

Die Radbüchse des linken Hinterrades am Compagnie-Munitionswagen Nr. 3 besaß eine angegossene Schmiervase, Fig. 3. Diese, gleichfalls von dem schon genannten Oberwerkführer Koch construiert, unterscheidet sich von der vorhin beschriebenen dadurch, dass das Mannesmann-Rohr durch einen cylindrischen, an der Radbüchse vorgesehenen Anguss, und die Kappe durch eine Kopfschraube ersetzt ist. Die sonstige Einrichtung und Functionierung sind bei beiden Mustern gleich.

Die Nabenbüchsen der hinteren Räder des Compagnie-Munitionswagens Nr. 3 hatten verlängerte Schmiernuthen erhalten, welche bis auf 5*mm* vom äußeren Rande der Büchsen reichten.

Zum Schlusse der 2. Serie wurde der Rüstwagen Nr. 2, der bisher nur mangelhaft, bezw. gar nicht geschmiert worden war, mit Vaselin geschmiert.

IV. Vorgang beim Schmieren der Räder.

Das Schmieren der Räder erfolgte stets in Gegenwart und nach Angabe der Commission; hiebei wurde folgender Vorgang eingehalten:

1. Wenn die Schmierung durch Abziehen der Räder vom Achsstengel erfolgte:

Das Fuhrwerk wurde an der betreffenden Seite unter Anwendung eines Wagenbockes gehoben, der Vorstecker entfernt, Lehnnagel und

äußere Achsstoßbüchse abgenommen und hierauf das Rad abgezogen. Ein Mann hielt nun das Rad, ein zweiter reinigte und ölte die Nabe, ein dritter den Achsstengel.

Anfänglich wurde der Achsstengel längs seiner oberen Kante mit Öl mäßig übergossen, so dass dieses gerade nicht abtropfte. Ebenso wurde die Kammer der Nabe so weit mit Öl angefüllt, dass dieses längs der unteren Kante beiderseits gegen die äußeren Enden der Nabenbüchsen abzufließen begann.

Nachdem noch in die innere Achsstoßbüchse nach Bedarf eine frische lederne Ringscheibe eingelegt worden war, was der den Achsstengel bedienende Mann besorgte, wurde das Rad aufgesteckt; hiebei trat stets ein Verlust von Öl ein, welches an der Spitze des Achsstengels abtropfte. In die äußere Achsstoßbüchse wurden so viele lederne Ringscheiben eingelegt, dass der vorgesetzte Lehnnagel nicht mit der Hand in das Lehnnagelloch gedrückt, jedoch durch einige leichte Schläge eingetrieben werden konnte, worauf der Vorstecker eingehängt wurde. Diese Stellung des Lehnnagels „auf Zug" erschien nothwendig, um die Abdichtung der Nabe zu sichern.

Da auf diese Art, wie die fortlaufenden Untersuchungen zeigten, eine ausreichende Schmierung nicht zu erzielen war, wurde im weiteren Verlaufe der Versuche der Vorgang des Ölens dahin abgeändert, dass während des Eingießens von Öl in die Kammer das Rad durch den haltenden Mann fortwährend gedreht wurde, so dass nach Beendigung des Eingießens die Kammer und die Schmiernuthen mit Öl angefüllt und die ganze Innenfläche der Nabenbüchsen mit einer dicken Ölschichte überzogen waren. Das Aufstecken des Rades erfolgte mit größerer Vorsicht, damit möglichst wenig Öl hiebei abgestreift werde. Diese Methode entsprach für die Folge recht gut.

2. Wenn die Schmierung durch das Schmierloch erfolgte:

Der hiebei eingehaltene Vorgang entsprach anfangs ganz der mit Erlass, Abth. 3, Nr. 1029, vom 10. Mai 1897 in Kraft gesetzten Vorschrift.

Da jedoch auch auf diese Art eine für die Dauer ausreichende Schmierung nicht zu erzielen war, wurde für die Folge mit dem Nachgießen von Öl so lange fortgefahren, als noch solches nach innen abfloss. Zeigte sich hiebei, dass das Öl vom Lehnnagel abtropfte, so wurden in die betreffende, äußere Achsstoßbüchse frische Ringscheiben eingelegt, um die Nabe besser abzudichten.

Floss von Anfang an bei einem Rade kein Öl nach innen ab, oder aber hörte das Abfließen auffallend früher auf, als bei den anderen

Rädern desselben Fuhrwerkes, so konnte daraus geschlossen werden, dass das Schmierloch oder die Schmiernuthen verlegt sind. In einem solchen Falle wurde das betreffende Rad abgezogen, Schmierloch und Schmiernuthen wurden gereinigt, worauf das Ölen stets anstandslos vor sich gieng.

3. Bei Anwendung des schief gebohrten Schmierloches und der Schmiervase wurden die Schrauben entfernt und das Öl in einem continuierlichen Strahle eingegossen.

4. Die Schmierung mit Vaselin erfolgte in der gleichen Weise, wie es für die Fuhrwerke mit hölzernen Naben bei Anwendung von Blättersteinfett vorgeschrieben ist.

Das Vaselin hielt sich sehr gut und tropfte nicht in dem Maße ab, wie das Öl.

Während der 2. Serie der Fahrversuche wurde das Schmieren durch Infanteristen des Begleit-Commandos bewirkt, die über den Vorgang hiebei an Ort und Stelle belehrt worden waren. Beim Abziehen und Aufstecken der Räder wurde der in dicken Krusten angesetzte Schmutz nicht entfernt, Naben und Achsstengel wurden nicht gereinigt.

V. Besondere Wahrnehmungen.

Bezüglich des Verhaltens der Nabenbüchsen wurde bei jeder Untersuchung constatiert, dass diese und die Achsschenkel an den Enden schon trocken waren, auch wenn die zwischenliegenden Theile derselben noch einen sehr guten Zustand der Schmierung zeigten. Die mit Schmiervasen und mit dem schief gebohrten Schmierloche versehenen Naben trockneten infolge des reichlichen Ölvorrathes, der ihnen zu Gebote stand, nicht so rasch aus.

Die Ursache dieser Erscheinung wurde anfangs den zu kurzen Schmiernuthen zugeschrieben, da fast ausnahmslos nur jene Theile der Naben und die correspondierenden Stellen der Achsstengel trocken waren, welche von den äußeren Enden der Nabenbüchsen bis zum Beginne der Schmiernuthen reichten, und da auch nur in diesem Raume die Verreibungen der Nabenbüchsen und Achsschenkel in auffallender Weise zutage traten.

Es erhielten demnach, um den Einfluss der Schmiernuthen auf das Auftreten von Verreibungen kennen zu lernen, die hinteren Räder des Compagnie-Munitionswagens Nr. 3 für die 2. Serie der Fahrversuche Nabenbüchsen, deren Schmiernuthen bis auf 5*mm* vom äußeren Ende verlängert waren.

Der günstige Einfluss dieser Maßregel war ein augenfälliger, denn das rechte Vorderrad dieses Wagens, welches bedeutend weniger belastet ist, als das Hinterrad, zeigte Verreibungen, während beide Hinterräder nach Schluss der Fahrversuche noch tadellos glatte Oberflächen der Nabenbüchsen aufwiesen.

Dennoch zeigten die fortlaufenden Untersuchungen auch hier, dass die Enden der Nabenbüchsen und Achsstengel auffallend rascher austrocknen als die mittleren Theile, und Neigung zu Verreibungen zeigen. Dass diese doch nicht aufgetreten sind, ist nur dem Vorhandensein von Schmiernuthen an diesen gefährlichen Stellen zu danken, da sich abgeriebene Späne in den Schmiernuthen sammeln und daher keinen Anlass zu weiteren Verreibungen bieten konnten.

Da sonach die geschilderten Erscheinungen an den Enden der Nabenbüchsen und Achsstengel trotz der verlängerten Schmiernuthen neuerdings, wenn auch in schwächerem Maße auftraten, so war nur mehr, um eine zureichende Erklärung für diese Thatsache zu finden, die Annahme zulässig, dass die Räder auf dem Achsstengel ecken, das heißt, es wird durch irgend eine Ursache das Rad so beeinflusst, dass es die Neigung erhält, mit zwei einander diagonal gegenüber liegenden Punkten zunächst der Enden der Nabenbüchsen am Achsstengel zur Anlage zu kommen, Fig. 4.

Zufällige, durch die Unebenheiten der Fahrbahn hervorgerufene Schwankungen der Räder können zwar momentan das Rad zum Ecken bringen, doch können sie nicht die ausschließliche Ursache dieser Erscheinung sein, da dieselbe mit viel zu großer Regelmäßigkeit auftrat. Es erübrigte sonach nur mehr, den Fehler in der Construction der Achsen und Räder zu suchen.

Eine analytische Untersuchung der Vorgänge, welche sich bei der Drehung des Rades während des Fahrens abspielen, zeigte nun, dass in der That zwei Kräftepaare vorhanden sind, welche das Bestreben haben, das Rad in der vorgeschilderten Weise zum Ecken zu bringen.

Wie aus Fig. 5 zu ersehen ist, hat der Achsstengel infolge seiner Stürzung im allgemeinen eine Neigung zur Fahrbahn; die Bodenreibung, welche am Radreifen angreift, verursacht das Bestreben, das Rad um eine ideelle, zur Fahrbahn parallele Achse zu drehen, während die Nabe sich nur um den Achsstengel drehen kann. Es muss sich sonach die Winkelgeschwindigkeit, mit welcher die Bodenreibung das Rad zu drehen beabsichtigt, in zwei Componenten zerlegen: die eine derselben dreht

das Rad um die geometrische Achse des Achsstengels, die andere um eine zweite, auf dieser senkrecht stehende.

In Fig. 6 wurde nun unter der Annahme, dass sich das Rad in der Richtung von B gegen A gesehen im positiven Sinne, d. i. im Sinne des Uhrzeigers dreht, die Zerlegung der Winkelgeschwindigkeit in ihre beiden Componenten durchgeführt. Zu diesem Zwecke wurde vorerst eine Gerade AC parallell zur ideellen Achse gezogen und auf diese von A nach C, im positiven Sinne, die Winkelgeschwindigkeit ω aufgetragen, mit welcher die Bodenreibung das Rad um diese Achse zu drehen sucht; sodann wurde aus A eine Parallele zur reellen Achse (des Achsstengels) gezogen und von C aus darauf eine Senkrechte errichtet. Nunmehr sind $\omega_1 = AB$ und $\omega_2 = BC$ die Componenten der Winkelgeschwindigkeit ω, welche um die zu AB, bezw. BC parallelen Achsen drehen.

Die Achse BC, Fig. 6, liegt in der Ebene der beiden anderen Achsen; ihre positive Richtung geht, wie der Pfeil auf BC andeutet, von unten nach oben; demnach dreht die Winkelgeschwindigkeit ω_2 von oben senkrecht auf die Achse des Achsstengels gesehen im positiven Sinne, d. i. in der Richtung des Uhrzeigers. Fig. 7 zeigt den Achsstengel und die Nabe in schematischer Darstellung auf eine Ebene projiciert, die auf der Drehachse BC senkrecht steht; das Projections-Centrum liegt hiebei oberhalb der Fahrbahn; Pfeil I deutet die Richtung der Fahrt an, während die Pfeile II und III den Drehungssinn der Winkelgeschwindigkeit ω_2 veranschaulichen. Es kommt demnach die Nabenbüchse mit ihrem äußeren Ende an der vorderen und mit ihrem inneren Ende an der hinteren Seite des Achsstengels zur Anlage, während sie sonst hohl liegt.

In Fig. 8 wurde die Zerlegung der Winkelgeschwindigkeiten für das linke Rad durchgeführt und in Fig. 9 die gleiche Projection dargestellt, wie die in Fig. 7 für das rechte Rad gezeichnete. Daraus ist zu ersehen, dass auch die Nabenbüchse des linken Rades in gleicher Weise zur Anlage an den Achsstengel kommt, wie jene des rechten Rades.

Eine zweite Veranlassung zum Ecken des Rades ergibt der Gegendruck N der Fahrbahn. In Fig. 10 wurde derselbe vorerst in zwei Componenten zerlegt: in eine I nach der Richtung der Speiche, welche im allgemeinen nicht senkrecht auf der Fahrbahn steht, und in eine II in der Richtung der Fahrbahn. Die Componente I, welche durch die Speiche auf die Nabe übertragen wird, zerfällt nun auch in zwei Componenten: III senkrecht auf den Achsstengel, und IV parallel dazu

Die Componente IV strebt nun, das Rad auf dem Achsschenkel gegen den Achsstoß zu bewegen und dort zur Anlage zu bringen. Die Reibung am Boden, welche sich dieser Bewegung entgegensetzt, im Vereine mit der Componente II, verwandelt diese angestrebte Bewegung in eine Drehung um eine Achse, die mit der inneren Spur des Radreifes zusammenfällt. Würde das Rad dieser Drehung allein folgen, so müsste die Nabenbüchse mit ihrem inneren Ende oben und mit dem äußeren Ende unten zur Anlage an den Achsschenkel kommen.

Das Rad hat demnach zwei Drehungen, welche das Ecken veranlassen; man könnte für einen gegebenen Fall die resultierende Drehung ermitteln und somit jene Punkte bestimmen, mit welchen die Nabenbüchsen an den Achsstengeln anliegen müssen. Während nun die erstere dieser Drehbewegungen mit der Drehungsgeschwindigkeit des Rades sich ändert, ist die zweite von den Belastungsverhältnissen abhängig; beide erfahren überdies durch die Unebenheiten der Fahrbahn mannigfache Störungen, so dass bald die eine, bald die andere dieser Drehungen überwiegen wird; immer aber wird die Resultierende innerhalb der beiden Grenzfälle liegen müssen, und hieraus folgt als Grundsatz:

Die stärkste Abnützung erfahren gestürzte Achsstengel zunächst des Achsstoßes im oberen hinteren und zunächst des Lehnnagelloches im unteren vorderen Quadranten.

Die Nabenbüchsen hingegen kommen während der Drehung des Rades an ihren Enden nach und nach mit allen Theilen des Umfanges zur Anlage, daher die stärkste Abnützung der Naben an beiden Enden derselben längs des ganzen Umfanges auftritt.

Wie nun aus den Figuren 7 und 9 zu ersehen ist, liegen die Achsstengel während der Fahrt auf den äußeren Enden der Nabenbüchsen auf, daher muss auch dort der Flächendruck am größten sein. Daraus folgt:

Die äußeren Nabenbüchsen werden stärker abgenützt als die inneren[1]).

Thatsächlich hat auch die Erfahrung gezeigt, dass die Verreibungen bei den äußeren Büchsen häufiger auftreten, als bei den inneren, ebenso

---

[1]) Messungen an einer stark abgenützten Nabe (rechtes Hinterrad des Rüstwagens Nr. 2) zeigten an der inneren Büchse eine Erweiterung von 0·2, an der äußeren hingegen eine solche von 0·8*mm*.

häufiger bei den Büchsen der Hinterräder, als bei jenen der Vorderräder, was ja auch klar ist, da bei jenen die Belastung größer ist, als bei diesen. In beiden Fällen ist das Verhältnis, wie nachfolgende Tabelle zeigt, 7 : 4.

Fuhrwerk			Die Schmierung erfolgte durch	Beschädigt an Nabenbüchsen Stück Räder: beiden	den inneren	den äußeren	Zahl der Büchsen	Hievon waren an Rädern montiert: vorderen	hinteren	Anmerkung
Compagnie-Munitions-	Wagen, Nummer	1	Abziehen der Räder	.	.	3	3	2	1	Compagnie-Munitionswagen Nr. 2, welcher von Haus aus beschädigte Nabenbüchsen erhielt, und Rüstwagen Nr. 2, welcher nicht geschmiert wurde, kommen hier nicht in Betracht.
		3	das Schmierloch	1	.	.	2[1]	.	2	
Rüst-		1		.	2	2	4	2	2	
		3		.	1	1	2	.	2	
				Räder			Büchsen			
Summe der beschädigten . .				1	3	6	11[2]	4	7	

[1]) Hievon: 1 äußere, 1 innere.
[2]) Hievon: 7 äußere, 4 innere.

Wenn nun, wie aus vorstehender Tabelle zu ersehen ist, die Zahl der beschädigten Nabenbüchsen dennoch keine geringe ist (11 von 32, also 34·4%), so ist zu bedenken, dass die Commission, um die äußersten Grenzen der Zeit ermitteln zu können, für welche eine einmalige Schmierung ausreicht, mit dem Nachschmieren so lange zuwarten musste, bis sich die Anzeichen mangelhafter Schmierung — beginnende Verreibungen der Nabenbüchsen — einstellten.

VI. Ursachen der Beschädigungen von Nabenbüchsen.

Die Drücke, welche infolge der Stürzung der Achsstengel die Naben zum Ecken veranlassen, sind, wie man sich leicht überzeugen kann, nicht so groß, dass deren schädlichen Einflüssen nicht durch eine gute Schmierung begegnet werden könnte. Anderseits ist bei dem heutigen Stande des Wagenbaues der gestürzte Achsstengel und das gestürzte Rad ein nothwendiges Übel.

Durch die Stürzung wird das Rad zum Anlauf an den Achsstengel gezwungen und somit der Lehnnagel entlastet. Dass dies Verhältnisse thatsächlich zutreffen, ergibt sich aus der Beobachtung, dass

die in der inneren Achsstoßbüchse eingelegt gewesenen, ledernen Ringscheiben sehr rasch und stark abgenützt und dabei in vielen Fällen über das innere Ende der Nabe gestülpt wurden, während eine solche Erscheinung bezüglich der in der äußeren Achsstoßbüchse eingelegt gewesenen, ledernen Ringscheiben in keinem einzigen Falle beobachtet wurde.

Um nachzuweisen, dass die bisher bei den Fahrübungen der Truppe aufgetretenen Beschädigungen der Nabenbüchsen nur infolge mangelhafter Schmierung und ohne Zuthun eines fremden Körpers zustande kommen, wurde der Rüstwagen Nr. 2 zu Beginn der Fahrversuche nur mangelhaft geschmiert. Zu diesem Zwecke wurden die Achsstengel und Nabenbüchsen vorerst gut geölt, dann jedoch das anhaftende Öl mit Leinenlappen so weit abgewischt, dass sich die geschmierten Flächen gerade noch fettig anfühlten. An diesem Wagen traten schon nach zweistündigem Fahren die ersten stärkeren Rillenbildungen auf. Ein Warmlaufen der Naben war selbst nach einer ausgiebigen Trabbewegung nicht wahrzunehmen; beim Befühlen mit der Hand zeigten sich die ungeschmierten Naben nur unmerklich wärmer, als die geschmierten.

Da im weiteren Verlaufe der Versuche die Rillenbildungen trotz mangelhafter Schmierung nicht in dem Maße auftraten, wie sie an einzelnen, von der Truppe eingesendeten Rädern zu sehen waren, wurden zu Beginn der 2. Serie der Fahrversuche Achsstengel und Naben vollkommen trocken gemacht, indem sie neuerdings mit Leinenlappen abgewischt und sodann mit Hobelspänen gescheuert wurden.

Nun traten Beschädigungen der Nabenbüchsen in verstärktem Maße auf, doch kamen starke Rillenbildungen nur an den Enden in jenen Theilen vor, die keine Schmiernuthen besaßen, während innerhalb des Raumes, in welchem sich diese befinden, zumeist nur leichte Verreibungen beobachtet wurden. Die Ursache dieser Erscheinung ist in dem verstärkten Drucke an den Enden der Nabenbüchsen infolge der Neigung zum Ecken, und auch darin zu suchen, dass sich die abgeriebenen Späne in den Schmiernuthen sammeln können, ohne weiter zu schaden.

Der Vorgang bei der Rillenbildung ist nach den Beobachtungen der Commission folgender:

Die infolge der Reibung abgelösten Späne, zumeist nur Bronzespäne, sammeln sich in dem Spielraume zwischen Achsstengel und Nabenbüchse, erfüllen diesen und ballen sich stellenweise, durch den großen Druck, zu einem Knötchen. Durch die Reibung wird das Knötchen beim Drehen der Nabe mitgenommen und setzt sich im weiteren

Verlaufe an irgend einer Stelle des Achsstengels fest, nachdem dieser dort vorher keilförmig eingerissen wurde. Das nun festsitzende Knötchen wächst fortwährend und wird so hart, dass es kaum von der Feile angegriffen wird. Überall dort, wo sich ein solches Knötchen angesetzt hat, entsteht dann an der correspondierenden Stelle der Nabenbüchse eine ringsum verlaufende Rille, welche sich mit dem Wachsen des Knötchens vertieft. Gleichzeitig mit der Rillenbildung wird die Nabenbüchse gewalzt und infolgedessen nach ihrer Längenrichtung nicht unbedeutend gestreckt[1]).

Auf Grund der vorstehend geschilderten Erfahrungen konnte die Commission die Frage nach den Ursachen der bisher bekannt gewordenen Beschädigungen von bronzenen Nabenbüchsen wie folgt beantworten:

Nach dem heutigen Standpunkte der Fuhrwerkstheorie ist nur der Mangel der Schmiernuthen als Constructions-Fehler zu bezeichnen; doch zeigt die Erfahrung, dass auch bei mangelnden Schmiernuthen Beschädigungen der Nabenbüchsen nicht eintreten können, wenn nur die Schmierung ausreichend und gut ist.

Der Einfluss mangelhafter Conservierung war insoweit zu erkennen, als Beschädigungen stets auftraten, sobald die Schmierung mangelhaft war.

VII. Einfluss schadhafter Nabenbüchsen auf die Kriegsbrauchbarkeit des Fuhrwerkes.

Um Anhaltspunkte für die Beantwortung der Frage zu gewinnen, in welcher Weise die Verwendung bereits beschädigter Nabenbüchsen die Kriegsbrauchbarkeit eines Fuhrwerkes beeinflussen kann, wurde einerseits der Compagnie-Munitionswagen Nr. 2 von Haus aus mit beschädigten Nabenbüchsen adjustiert, anderseits der Rüstwagen Nr. 2 mangelhaft und gar nicht geschmiert, so dass dessen Nabenbüchsen Beschädigungen erleiden mussten.

Die Versuche haben nun gezeigt, dass Beschädigungen der Nabenbüchsen auf die Fahrbarkeit des Fuhrwerkes keinerlei nachtheiligen Einfluss ausüben, so lange dieselben nicht so weit fortgeschritten sind, dass die Nabenbüchsen durch das gleichzeitig auftretende Walzen derselben in ihrer Befestigung gelockert oder die Rillen so tief geworden sind, dass der Bruch der Nabenbüchsen zu befürchten steht.

Wird eine beschädigte Büchse gut geschmiert, so steht ihrer weiteren Verwendung kein Hindernis im Wege; im Gegentheile

[1]) Die äußere Büchse des rechten Hinterrades am Rüstwagen Nr. 2 zeigte eine Streckung an der Innenkante um 3·5*mm*, an der Außenkante um 2·5mm.

dieselbe glättet sich bei fortgesetzter Verwendung theilweise wieder, wenn nur am Achsstengel keines der früher erwähnten Knötchen sich angesetzt hat, weil dann die Rillenbildung unaufhaltsam — wenn auch langsam — fortschreitet, wie dies beim rechten Vorderrade des Rüstwagens Nr. 1 wahrgenommen werden konnte.

VIII. Zeitdauer, für welche eine Schmierung ausreicht.

Um die Zeiten ermitteln zu können, nach welchen die Räder bei fortgesetzter, kriegsmäßiger Verwendung der Fuhrwerke nachgeschmiert werden müssen, war die Commission, wie bereits erwähnt, gezwungen, mit dem Nachschmieren zuzuwarten, bis das in die Nabenbüchsen eingebrachte Öl so weit aufgezehrt war, dass sich die Folgen mangelhafter Schmierung — Verreibungen der Nabenbüchsen und Achsstengel — einstellten. Nur auf diese Art war es möglich, die Zeit festzusetzen, welche bei normaler, feldmäßiger Verwendung der Fuhrwerke nicht überschritten werden darf, ohne dass das Auftreten größerer Beschädigungen der Nabenbüchsen zu befürchten wäre. Die auf diese Weise ermittelten Zeiten und die während derselben zurückgelegten Wegstrecken sind aus nachfolgender Tabelle ersichtlich.

Geschmiert wurden				am	Die Schmierung wurde erneuert zum erstenmale: nach Märschen	nach km	am	zweitenmale: nach Märschen	nach km	am	drittenmale: nach Märschen	nach km	am	Zustand der Schmierung am Schlusse der Versuche: nach weiteren Märschen	nach weiteren km	Befund
die Räder des		Rad- (Proviant-) Compagnie-Munitions-Wagens Nummer	1		3	57	10./6.	10	230	24./6.	8	170	8./7.	9	185	gut
das	rechte vordere Rad des		2	4./6.	19	406	5./7.	.	.	.	.	.	.	11	236	sehr gut
	linke vordere Rad des				3	57	10./6.	.	.	.	.	.	.	27	585	gut
	rechte hintere Rad des				3	57	10./6.	18	400	8./7.	.	.	.	9	185	sehr gut
	linke hintere Rad des				3	57	10./6.	.	.	.	.	.	.	27	585	sehr gut
die Räder des			3	24./6.	8	170	8./7.	.	.	.	.	.	.	9	185	gut
			1	4./6.	3	57	10./6.	10	230	24./6.	8	170	8./7.	9	185	gut
			2	5./7.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	236	sehr gut
			3	24./6.	6	119	5./7.	.	.	.	.	.	.	11	236	gut

Anmerkung. Beim Rüstwagen Nr. 2 beziehen sich die angegebenen Daten auf das linke Hinterrad, welches am 5./7. mit Vaselin geschmiert wurde, während die anderen Räder ungeschmiert liefen.

Den bei den fortlaufenden Untersuchungen über den Zustand der Nabenbüchsen erhobenen Befund zeigt die Tabelle auf Seite 823.

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, dass trotz des eingangs geschilderten, rigorosen Vorganges beim Schmieren der Räder oft schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit dennoch Beschädigungen von Nabenbüchsen vorgekommen sind. Die Commission richtete nun ihr Augenmerk darauf, den Grund dieser Erscheinung zu erforschen, da es nahe lag, dass nur zufällige Ursachen dieselbe veranlassen konnten, denn sonst hätten die Verreibungen bei sämmtlichen Rädern gleichmäßig auftreten müssen, und nicht vereinzelt, wie es thatsächlich der Fall war.

Gelegentlich der periodischen Untersuchungen am 1. und 5. Juli wurde nun wahrgenommen, dass beim Abziehen und Aufstecken der Räder, wenn diese Manipulationen nicht mit Vorsicht durchgeführt wurden, mitunter ziemlich bedeutende Ölmengen von den Achsstengeln abgestreift wurden, wodurch natürlich die Schmierung sehr leiden musste.

Um nun den schädlichen Einfluss dieses, für Zwecke der Untersuchung nothwendig gewesenen Abziehens der Räder zu erheben, wurde am 5. Juli beschlossen, den Rüstwagen Nr. 3 frisch zu schmieren und dessen Räder bis zur Beendigung der Fahrversuche nicht mehr abzuziehen. Auch wurde für die weitere Folge das Abziehen und Aufstecken der Räder an den anderen Fuhrwerken mit größerer Vorsicht durchgeführt.

Der Erfolg dieser Maßregeln war ein durchgreifender, da nunmehr Beschädigungen der Nabenbüchsen nicht mehr auftraten; ausgenommen hievon war das rechte Vorderrad des Rüstwagens Nr. 1, bei welchem gelegentlich der Untersuchung am 19. Juli in der inneren Büchse neue Rillenbildungen wahrgenommen wurden. Ursache derselben war, wie bereits erwähnt wurde, dass sich an der unteren Fläche des Achsstengels infolge der vorhergegangenen Verreibungen ein Knötchen angesetzt hatte, welches, als die Schmierung gegen Ende des Fahrversuches mangelhaft zu werden begann, die bereits vorhanden gewesene Rille vertiefte und verbreiterte.

Die Frage, nach welcher Zeit bei einem fortwährend in kriegsmäßiger Verwendung stehenden Fuhrwerke das Nachschmieren nothwendig wird, wurde von der Commission wie folgt beantwortet:

a) Wenn die Schmierung durch Abziehen der Räder oder durch das normale Schmierloch erfolgt: wöchentlich einmal.

b) Bei Anwendung eines Schmierloches, welches derart gebohrt ist, dass es direct in die Kammer mündet (schief gebohrtes Schmierloch): alle zwei Wochen einmal.

Fuhrwerk			Zustand der Nabenbüchsen bei der Untersuchung am									
			4.	10.	17.	20.	24.	1.	5.	8.	14.	19.
			Juni					Juli				
Compagnie-Munitions-	Wagen Nummer	1	neu	zeigt an sämmtlichen Büchsen, zumeist in den äußeren, beginnende Verreibungen; links hinten am stärksten	links vorn in der äußeren Büchse stärkere Rillenbildung, sonst unverändert	die Rillen haben sich vergrößert	theilweise Glättung der vorhandenen Rillen	unverändert				
		2	war von Haus aus mit beschädigten Nabenbüchsen adjustiert; deren Rauhigkeiten glätteten sich theilweise wieder, während der allgemeine Befund unverändert blieb									
		3	hat an der 1. Serie der Fahrversuche nicht theilgenommen				neu	blieb unverändert				
Rüst- (Proviant)-		1	neu	rechts hinten die äußere Büchse verrieben; sonst nur leichte Ritzer ohne Bedeutung	unverändert	die Rillen haben sich vergrößert	unverändert	rechts vorn in der inneren Büchse eine starke Rille	rechts vorn in der inneren Büchse neue Rillenbildung	links hinten die äußere Büchse stark verrieben	unverändert	rechts vorn neue Rillenbildung
		2	neu	zeigt leichte Verreibungen, am stärksten links hinten	die Verreibungen haben zugenommen	unverändert	bei drei Rädern je eine starke, beim vierten mehrere mäßige Rillen	einzelne Rillen glätten sich, neue entstehen; beginnende Streckung der Büchsen	keine besonderen Änderungen	rechts hinten neue Rillenbildung	unverändert	
		3	hat an der 1. Serie der Fahrversuche nicht theilgenommen				neu	links hinten in der inneren Büchse Rillenbildung	rechts hinten in der äußeren Büchse Rillenbildung	nicht untersucht		unverändert

c) Bei Anwendung einer der in Versuch gewesenen Schmiervasen: monatlich einmal.

Wenn die Commission bei Beantwortung vorstehender Frage stark unter die durch den Versuch ermittelte Grenze heruntergieng, so ist damit unter allen Verhältnissen die vollste Sicherheit gegeben, dass bei Einhaltung der Vorschriften für das Schmieren der Naben und Achsstengel an Compagnie-Munitionswagen M. 1886 und Rüst- und Deckelwagen M. 1888, welche durch vorstehend geschilderte Versuche ermittelt wurden, Beschädigungen der Nabenbüchsen nicht vorkommen können.

Es muss sonach, wenn in Zukunft wider Erwarten solche dennoch auftreten sollten, angenommen werden, dass dieselben durch mangelnde Obsorge verschuldet seien.

VIII. Einfluss des Zustandes der ledernen Ringscheiben; Eindringen von Sand und Staub.

Die in die Achsstoßbüchsen eingelegten, ledernen Ringscheiben haben den Zweck, den Abschluss der Nabe nach außen zu bewirken, der bei den sogenannten Patent-Ölachsen durch einen Schraubenverschluss der Nabe erzielt wird. Hiedurch soll sowohl dem Eindringen von Sand und Staub in das Innere der Nabe vorgebeugt, als auch das Auslaufen des eingebrachten Öles verhindert werden.

Ein vollkommen dichter Abschluss der Nabe ist selbst bei tadellosen ledernen Ringscheiben nicht zu erreichen; er ist aber auch nicht dringend nothwendig, da einerseits das — bei richtig durchgeführter Schmierung — in der Kammer und in den Schmiernuthen abgelagerte Öl vollkommen ausreicht, um die Achse und Nabe für längere Zeit gut geschmiert zu erhalten, anderseits aber das Eindringen von Sand und Staub so lange unmöglich ist, als die ledernen Ringscheiben noch genügend feucht sind, in welchem Falle sich Sand und Staub wohl in dichten Krusten an die Achsstoßbüchsen ansetzen, aber nicht in das Innere der Naben dringen können. Selbst in dem Falle, dass dies möglich sei, und Sand und Staub thatsächlich in das Innere der Nabe eingedrungen wäre, ist dennoch keine derartige Beschädigung der Nabenbüchsen zu befürchten, wie sie bei der Truppe leider nur zu oft vorgekommen ist.

Eingehende, im Train-Zeugs-Depot zu Klosterneuburg diesbezüglich angestellte Versuche, bei welchen eine Nabe M. 1886 durch einen vollen Monat täglich 10 Stunden durch eine Transmission an ihrem Achsstengel gedreht und hiebei fortwährend mit Sand bestreut wurde, haben gezeigt, dass nur ganz minimale Mengen desselben in die

Innere der Nabe dringen. Weder durch diesen Versuch, noch durch directes Einbringen von Sand in die Nabe konnten Rillenbildungen hervorgerufen werden; so lange die Nabe gut geschmiert ist, wird sie durch den eingedrungenen Sand nur ausgeschmirgelt und mit der Zeit glatt poliert. Rillenbildungen treten aber sofort auf, wenn die Schmierung mangelhaft wird. Ebenso konnten durch eingebrachte Eisenfeilspäne schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit Rillenbildungen hervorgerufen werden.

Den ledernen Ringscheiben kommt außerdem noch die Aufgabe zu, die Spielräume zwischen den Naben-Enden und den Achsstoßbüchsen aufzuheben und dadurch das so schädliche Schlagen der Räder zu verhindern. Dieses kann zwar durch Anwendung gestürzter Achsstengel stark vermindert, nie aber ganz aufgehoben werden, da die Unebenheiten der Fahrbahn hiezu vielfach Veranlassung bieten. Durch das Schlagen der Räder werden nicht nur diese in ihrem Gefüge gelockert und einem vorzeitigen Verderben zugeführt, sondern auch die Lehnnägel derart verbogen, dass sie sich nur schwer herausziehen lassen. Endlich kommen beim Schlagen der Räder die schädlichen Einflüsse des Eckens der Naben zur vollen Geltung, wodurch sich die Naben mit der Zeit an ihren Enden trichterförmig erweitern und infolgedessen ganz unbrauchbar werden.

Daraus folgt nun, dass dem Zustande der ledernen Ringscheiben nur insofern die Aufmerksamkeit zugewendet werden muss, dass das Schlagen der Räder beseitigt erscheint; hiebei ist zu beachten, dass die in der inneren Achsstoßbüchse eingelegten Ringscheiben sich bedeutend rascher abnützen, weil infolge der Achsstürzung das Rad gegen den Achsstock gedrückt wird, wodurch, wie die Versuche gezeigt haben, diese Ringscheiben so stark gepresst werden, dass sie sich oft stulpenartig über das innere Naben-Ende legen.

IX. Schlussfolgerungen.

Vorstehend geschilderte Erfahrungen wurden durch Fahrversuche auf einer Strecke von 657*km* gewonnen, die in rund 111 Stunden zurückgelegt wurden, wozu 31 Marschtage erforderlich waren. Aus diesen Erfahrungen lässt sich ableiten, dass die Räder M. 1886 wohl noch in mancher Hinsicht verbesserungsfähig wären, dass sie aber den Rädern mit hölzernen Naben dennoch bedeutend überlegen sind. Während diese nach jedem zweiten Marschtage geschmiert werden sollen, genügt es bei jenen vollkommen, wenn die Schmierung wöchentlich einmal erneuert wird.

Die Räder M. 1886 erfordern bei der Manipulation keine besonders aufmerksame Behandlung und können mit jedem der gebräuchlichen Schmiermittel geschmiert werden. Bei Anwendung von Öl als Schmiermittel ergibt sich wohl der Vortheil, dass man dasselbe durch ein Schmierloch oder durch eine Schmiervase in das Innere der Nabe einbringen kann, ohne dass man das Rad abziehen muss, was die Manipulation bedeutend erleichtert, also weniger Zeit und Arbeitskräfte erfordert. Anderseits aber erfordert die ziemlich bedeutende und nicht zu verhindernde Abnützung der ledernen Ringscheiben den öfteren Ersatz derselben, welcher nicht durchgeführt werden kann, ohne die Räder von den Achsstengeln abzuziehen. Da also das Abziehen der Räder keinesfalls umgangen werden kann, hat sich das k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium veranlasst gesehen, die Vernietung der vorhandenen Schmierlöcher anzubefehlen und das Schmieren durch Abziehen der Räder zur Norm zu machen. Wird dieses genau nach Vorschrift durchgeführt, so können Beschädigungen der Nabenbüchsen, wie sie vordem vorgekommen sind, nicht mehr auftreten.

Schießen aus Küstengeschützen nach der Methode des russischen Capitäns Schmidt von der Launiz.

Capitän Schmidt von der Launiz erhielt im Jahre 1898 die kleine Michaels-Prämie (500 Rubel) für seine Bearbeitung der Methode des concentrischen Schießens aus Küstengeschützen.

Nachstehend der Bericht der Commission, welche die Arbeit zu beurtheilen hatte, aus welchem das Wesen dieser Methode ersehen werden kann.

Um diese Methode richtig zu beurtheilen, heißt es im Berichte, muss man vor allem wenigstens in ganz allgemeinen Zügen den gegenwärtigen Stand der Frage über das Schießen aus Küstengeschützen berühren, weil die Verhältnisse desselben sich scharf von den Verhältnissen des Schießens der übrigen Artillerie-Arten unterscheiden. Diese Verhältnisse sind folgende:

1. Die Küsten-Artillerie hat im allgemeinen gegen schnell sich bewegende Ziele zu wirken; die Geschwindigkeit, mit der sich die Panzerschiffe während des Artillerie-Kampfes bewegen werden, kann man mit 8 bis 10 Knoten in der Stunde annehmen.

2. Die Dauer des Kampfes, bestimmt durch die Munitionsmenge der Schiffe, ist verhältnismäßig kurz.

3. Änderungen der Anfangsgeschwindigkeiten, Wind und die atmosphärischen Verhältnisse am Tage des Schießens im allgemeinen, müssen unbedingt in Rechnung gezogen werden, u. zw. sowohl infolge Beweglichkeit des Zieles, als auch infolge der kurzen Dauer des Kampfes.

4. Das Ziel ist in der Mehrzahl der Fälle gut sichtbar, desgleichen auch die Auftreffpunkte der Geschosse, die beim Aufschlagen ins Meer große, gut zu beobachtende Wassersäulen emporwerfen.

Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse muss daher die Organisation einer Küstenvertheidigung besonderen Anforderungen entsprechen.

Die Abweichung eines Geschossaufschlages vom Ziele, wenn das Geschoss mit den, einer gegebenen Lage des Zieles entsprechenden, anfänglichen Daten abgefeuert wurde, setzt sich — geometrisch — aus zwei Abweichungen zusammen, von denen die erste von der Abweichung der mittleren Flugbahn von der normalen, durch das Ziel gehenden, die zweite von der Abweichung der Flugbahn des gegebenen Schusses von der mittleren abhängt. Die erste dieser Abweichungen hängt bei einer gegebenen Entfernung von constanten Ursachen für die ganze Serie der Schüsse ab, wie: Eigenschaften des Pulvers für die gegebene Partie der Patronen, Richtung und Stärke des Windes, Luftdichte etc.; was jedoch die zweite Abweichung anbelangt, so hängt sie von zufälligen, während des betreffenden Schusses wirksamen Ursachen ab, also von Abweichungen des Geschosses und der Patronen von den festgesetzten Normen, von zufälligen Änderungen in der Bewegung der Luft, etc. Beim Schießen gegen ein stehendes Ziel kann man die erste dieser Abweichungen als für die ganze Zeit des Schießens constant ansehen, daher man ein systematisches Einschießen durchführen kann. Beim Schießen gegen schnell sich bewegende Ziele aber, wie solche die Schiffe für die Küsten-Artillerie darstellen, ändern sich diese Abweichungen mit der Änderung der Entfernung: es kann daher von einem systematischen Einschießen gar nicht die Rede sein.

Es tritt die Nothwendigkeit auf, die Lage des Zieles vor jedem Schusse oder vor jeder Salve zu bestimmen; es muss somit jede Küstenbefestigung eigene, für diesen Zweck bestimmte Apparate — Distanzmesser mit Zielanzeiger — besitzen, die daher den wesentlichsten Bestandtheil jeder Organisation einer Küstenvertheidigung bilden.

Es ist klar, dass beim Schießen gegen ein sich bewegendes Ziel, selbst bei ganz genauer Bestimmung seiner Lage, z. B. durch Polar-Coordinaten bezüglich eines bestimmten Punktes der Küste — des Pols — und einer gegebenen constanten Richtungslinie — der Null-Linie — ein Geschoss, das mit den diesen Coordinaten entsprechenden, anfänglichen Daten abgefeuert wird, nicht in das Ziel, sondern auf jenen Punkt des Meeres einschlägt, in welchem sich das Ziel im Momente der Coordinaten-Bestimmung befunden hat, d. h. um einen gewissen Zeitraum vor dem Geschossaufschlage, wenn der Schuss möglichst rasch nach Bestimmung der anfänglichen Daten abgegeben wurde. Damit nun das Geschoss in das Ziel aufschlägt, muss es mit anfänglichen Daten abgegeben werden, die nicht jenen Ziel-Coordinaten entsprechen, die der Distanzmesser mit Zielanzeiger im Momente der Bestimmung zeigt, sondern mit Daten, die entsprechend der Ortsveränderung des Zieles für die sogenannte „todte Zeit" abgeändert sind, wobei unter „todter Zeit" die Zeit von der Beendigung der Coordinaten-Bestimmung bis zum Geschossaufschlage zu verstehen ist. Es muss somit bei Angabe der Daten für den Schuss das sogenannte „Voreilen des Zieles" sowohl hinsichtlich der Entfernung als auch der seitlichen Richtung für die todte Zeit berücksichtigt werden. Angenommen, dass sich während der kurzen Zeit der Coordinaten-Bestimmung das Ziel gleichmäßig in einer Geraden fortbewegt, und eine gewisse Größe τ für die todte Zeit vorausgesetzt, kann man, dem Ziele folgend, die Änderungen der Ziel-Coordinaten für die todte Zeit τ unmittelbar bestimmen, und braucht dann nur diese ermittelten Änderungen der Coordinaten zu den, zuletzt mit dem Distanzmesser gemessenen Zieldaten hinzuzufügen, um die Ziel-Coordinaten für den Moment des Geschossaufschlages zu erhalten.

Die Zulässigkeit der, dieser Methode zugrunde gelegten Berücksichtigung des Voreilens des Zieles ist umsomehr gerechtfertigt, je kleiner die todte Zeit ist, und deswegen muss die Dauer derselben möglichst abgekürzt werden.

Was die todte Zeit selbst anbelangt, so setzt sie sich aus zwei Größen zusammen; aus der Zeit, die von der Beendigung der Coordinaten-Bestimmung bis zum Abfeuern vergeht, abhängig von der Schnelligkeit aller Operationen, die während dieser Zeit ausgeführt werden müssen, und aus der Flugzeit des Geschosses bis zum Aufschlage, abhängig von constructiven Daten des Geschützsystems und dessen ballistischen Eigenschaften. Wie man sieht, ist beim Schießen aus Küstengeschützen Schnelligkeit bei allen Operationen, sowohl beim Distanzmesser als auch beim Geschütze, eine unbedingte Nothwendigkeit.

Die in die angeführte Methode aufgenommene Berücksichtigung des Voreilens des Zieles erfordert außerdem Berechnungen, die Fehlern unterworfen sind, und verhältnismäßig viel Zeit erfordern können; es ist daher nothwendig, dass der Distanzmesser mit automatischen Vorrichtungen versehen ist, die die Resultate dieser Berechnungen unmittelbar angeben.

Schließlich kann man selbst bei ganz genauer Bestimmung der Ziel-Coordinaten, bei Berücksichtigung des Voreilens und rechtzeitiger Abgabe

des Schusses, nicht zuverlässig darauf rechnen, dass das Geschoss in die Bordwand des Schiffes einschlägt, wegen der Geschosstreuung. Hingegen ist es klar, dass die Wahrscheinlichkeit, in das Ziel zu treffen, umso größer sein wird, je mehr Geschosse mit den Daten, die dem Aufschlage in das Ziel entsprechen, abgefeuert werden; daraus folgt die Nothwendigkeit des Salvenfeuers aus einer möglichst großen Zahl von Geschützen, die in mehr oder weniger weit voneinander entfernten Batterien aufgestellt sind, also ein concentrisches Feuer aus einer ganzen Gruppe von Batterien.

Die allgemeine Leitung des Feuers mehrerer Batterien, das heißt die größere oder geringere Centralisation der Feuerleitung einer ganzen Gruppe von Batterien, die einen eigenen Abschnitt einer Küstenbefestigung bilden, ist daher auch als eine Nothwendigkeit zu bezeichnen. In jedem Falle muss das Ziel für die betreffende Batteriegruppe vom Gruppen-Commandanten gewählt und den Batterien mittels Coordinaten bekannt gegeben werden, die mit dem Distanzmesser bezüglich des Distanzmesserstandes bestimmt wurden, der zur Verfügung des Gruppen-Commandanten steht. Da aber der Distanzmesserstand, als einziger für die Gruppe, mehr oder weniger weit von den einzelnen Batterien der Gruppe entfernt ist, so ergibt sich, dass die für den Ort des Distanzmesserstandes bestimmten und an die Batterien übermittelten Ziel-Coordinaten noch nicht für die Bestimmung der anfänglichen Daten für die Geschütze der Batterien geeignet sind, sondern erst für jede Batterie je nach ihrer Lage transformiert werden müssen; da aber die zu dieser Transformation erforderliche Zeit einen Bestandtheil der todten Zeit bildet, folglich nicht lang sein darf, und weil die Resultate dieser Transformation unbedingt fehlerfrei sein müssen, da sie als Basis für die Bestimmung der anfänglichen Schießdaten dienen, so sind wieder besondere Apparate nothwendig, welche diese Transformation automatisch durchführen.

Bei den anfänglichen Schießdaten, die auf Grund der im Distanzmesserstande gemessenen und für die Batterien transformierten Zieldaten bestimmt werden, müssen auch die von den atmosphärischen Verhältnissen des Schießtages abhängigen Correcturen berücksichtigt werden, die sich daher der Batterie-Commandant schon vorher für die verschiedenen Distanzen rechnen muss.

Mit Rücksicht auf die kurze Dauer des Küstenkampfes muss die Feuergeschwindigkeit der Küsten-Artillerie, was die Anzahl der Salven in einer gegebenen Zeit anbelangt, eine möglichst große sein.

Alles Vorangeführte zusammengefasst, kommt man zum Schlusse, dass die gegenwärtige Organisation der Küstenvertheidigung nachfolgenden Bedingungen entsprechen muss:

1. Jede Küstenfestung ist in Abschnitte zu theilen, von denen jeder eine gewisse Anzahl Batterien umfasst, die eine Gruppe bilden und einem allgemeinen Commandanten unterstellt sind.

2. Jede Batteriegruppe muss einen Distanzmesser mit Zielanzeiger erhalten, mittels welchen die Polar-Coordinaten des Zieles bestimmt werden können, wobei der Distanzmesser mit Vorrichtungen versehen sein muss, die das Voreilen des Zieles während der todten Zeit automatisch anzeigen.

3. Jede Batterie muss mit einem besonderen Apparat ausgerüstet sein, dem Coordinaten-Transformator, welcher die vom Distanzmesser bestimmten Coordinaten auf die Lage der Batterie automatisch transformiert. Diese

Apparate können entweder alle im Centralpunkte — dem Distanzmesserstande — oder jeder in seiner Batterie sein.

4. Der Centralpunkt muss mit allen Batterien der Gruppe in gut organisierter Verbindung stehen.

5. Bei Bestimmung der anfänglichen Schießdaten muss die Tagesrelation berücksichtigt werden.

6. Es muss die Möglichkeit vorhanden sein, schnell zu feuern, sowohl wegen möglichster Herabminderung der todten Zeit, als auch, um in einer gegebenen Zeit möglichst viele Salven abzugeben.

So viel bekannt, dienen die vorstehend angeführten Bedingungen mehr oder weniger als Grundlage für die gegenwärtig in allen europäischen Staaten eingeführten Schießmethoden; in der praktischen Verwirklichung derselben kann man jedoch zwei verschiedene Richtungen unterscheiden. Einerseits ist das Streben nach voller Automatik bei allen Thätigkeiten des Abschnittes der Küstenvertheidigung und eine daraus entspringende, volle Centralisation der Feuerleitung des Abschnittes bemerkbar; anderseits wird eine mehr vereinfachte Organisation des Schießens aus Küstengeschützen vorgeschlagen, ohne volle Automatik zu verlangen, sondern Anwendung derselben nur für die compliciertesten Operationen, sowie Centralisation des Feuers nur bis zu einem gewissen Grade.

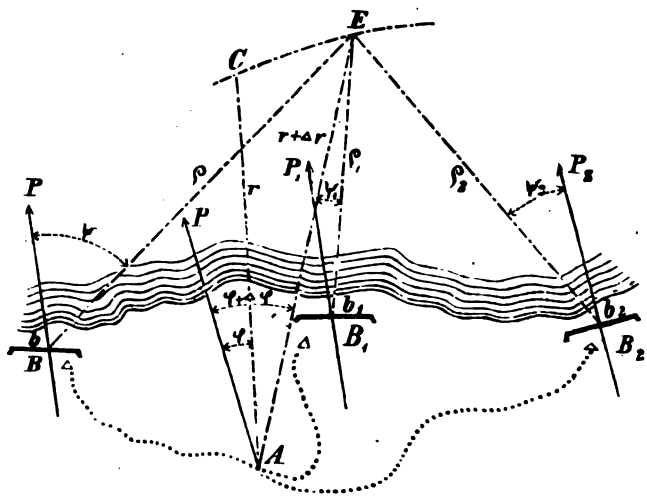
Als Beispiel der Schießmethoden erster Art kann man die in unserer (russischen) Artillerie im Versuche befindliche Methode des Oberstlieutenants de Charier anführen, die dadurch gekennzeichnet ist, dass bei derselben die volle Automatik bei allen Operationen mit Hilfe des galvanischen Stromes erzielt wird; zur zweiten Art gehört die im vorstehenden behandelte Methode des Capitäns Launiz. Die Haupteigenthümlichkeit derselben besteht in der Einfachheit aller, bei derselben erforderlichen Operationen. Schließlich bestehen noch viele andere Methoden, die bezüglich Automatik der Operationen und Centralisation der Feuerleitung eines ganzen Abschnittes der Küstenvertheidigung die Mitte zwischen den beiden angeführten Methoden halten. Aus der Zahl solcher Methoden kann man die vom Major Rivals der französischen Artillerie vorgeschlagene und in den Jahren 1894, 1895 und 1896 in Havre versuchte anführen, die, wie die Versuche gezeigt haben, gegenwärtig als die vollkommenste aller bekannten Schießmethoden der Küsten-Artillerie angesehen werden kann, die auf der Anwendung der Elektricität beruhen.

Das Wesen der vom Capitän Launiz vorgeschlagenen Methode des Schießens aus Küstengeschützen besteht im folgenden:

In einem gewissen Punkte A, dem Centralpunkte für die Batteriegruppe B, B_1, B_2, von welchem der ganze, von diesen Batterien unter Feuer zu haltende Meeresabschnitt gut zu übersehen ist und der, allgemein gesprochen, hinter der Batterielinie sich befindet, wird ein Distanzmesser (mit verticaler Basis) mit Zielanzeiger aufgestellt; mit demselben können die Polar-Coordinaten des Zieles bezüglich des Distanzmesserstandes A und der Null-Linie AP bestimmt werden.

Capitän Launiz benützt hiezu die in der russischen Küsten-Artillerie bereits eingeführten Distanzmesser M. 86 Prišč epenko, oder Distanzmesser

System Menkes, die zum Zielanzeigen eingerichtet und mit besonderen Vorrichtungen versehen sind, vermöge welcher die Ziel-Coordinaten automatisch bezüglich Änderung nach der Seite und nach der Entfernung für die todte Zeit corrigiert werden. Es gibt auf diese Weise der Distanzmesser nicht die



Coordinaten r und φ des Zieles C, sondern die Coordinaten $r + \Delta r$ und $\varphi + \Delta\varphi$ jenes Punktes E, auf welchen das Ziel im Momente des Geschossaufschlages gelangt.

Die so erhaltenen Coordinaten $r + \Delta r$ und $\varphi + \Delta\varphi$ des Punktes E werden telephonisch allen Batterien mitgetheilt, und von denselben in die Coordinaten ρ, ψ; ρ_1, ψ_1; ρ_2, ψ_2 bezüglich der Punkte b, b_1, b_2 und der durch diese gehenden Null-Linien bP, b_1P_1 und b_2P_2 transformiert. Für die Durchführung dieser Coordinaten-Transformation ist jede Batterie mit besonderen, automatischen Apparaten ausgerüstet, die nach dem Erfinder de Charier-Apparate genannt werden und auf der Ähnlichkeit von Dreiecken beruhen.

Die so bestimmten Coordinaten des Punktes auf dem Meeresspiegel, in welchem die Geschosse aufschlagen sollen, corrigiert noch der Batterie-Commandant bezüglich der Entfernung durch die sogenannte atmosphärische und Pulver-Correctur, die von den atmosphärischen Verhältnissen des Schießtages und von den Eigenschaften des für die Patronen verwendeten Pulvers abhängt und durch Probeschüsse bestimmt wird, die am Schießtage auf mehrere bestimmte Entfernungen abgegeben werden, und bezüglich der Seitenrichtung durch die Derivations-Correctur, die vom Batterie-Commandanten für jede Distanz im voraus berechnet sein muss.

Beide Correcturen sind in einer besonderen, beim Batterie-Commandanten befindlichen Tabelle eingetragen.

Nach Berücksichtigung dieser Correcturen gibt der Batterie-Commandant die Elevation und die Seitenrichtung für seine Geschütze an, worauf letztere gerichtet werden, u. zw. wird die Höhenrichtung mittels Quadranten, die Seitenrichtung nach Theilstrichschienen ertheilt.

Das Commando „Feuer!“ gibt der Batterie-Commandant nach Ablauf der todten Zeit, gerechnet von der Beendigung der Coordinaten-Bestimmung des Zieles durch den Distanzmesser, welcher Moment an alle Batterien telephonisch durch das Commando „Stop!“ mitgetheilt wird.

Was die Dauer der todten Zeit anbelangt, so wird selbe vorher am Centralpunkte bestimmt u. zw. mit Rücksicht auf die zu erwartende Schnelligkeit aller Operationen im Centralpunkte bei Bestimmung der Ziel-Coordinaten, Mittheilung derselben an die Batterien, Transformation in den Batterien und Richten der Geschütze.

Aus dieser Beschreibung der Methode des Capitäns Launiz ist zum Theile schon zu ersehen, dass bei derselben alle allgemeinen Forderungen an die gegenwärtige Organisation des Schießens aus Küstengeschützen berücksichtigt sind, und dass die Methode zu jener Type des concentrischen Schießens gehört, die ohne Streben nach voller Automatik ausgearbeitet sind. Das letztere gereicht übrigens der Methode keineswegs zum Nachtheile, sowohl was Feuerschnelligkeit als auch Schießresultate anbelangt.

Was die Feuerschnelligkeit anbelangt, die bei Anwendung der Methode Launiz erreichbar ist, so seien zur Klarstellung der Frage Versuche angeführt. Auf Grund der von der Festungs-Artillerie in Sveaborg im Jahre 1895 während der Schießübungen durchgeführten Versuche kann man folgende Tabelle zusammenstellen:

Nummer des Schießens	Anzahl der Schüsse	Zeitdauer von der Beendigung der Coordinaten-Bestimmung bis zur Beendigung der Arbeit am de Charier-Apparat in Secunden			Zeitdauer von der Beendigung der Arbeit am de Charier-Apparat bis zur Beendigung der Richtung in Secunden		
		größte	mittlere	kleinste	größte	mittlere	kleinste
1	4	100	56	28	59	47	29
2	4	50	47	43	75	60	50
3	10	100	50	18	100	53	35
4	12	60	47	43	75	45	40

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, dass die Zeitdauer von der Beendigung der Coordinaten-Bestimmung bis zur Beendigung der Arbeit am de Charier-Apparat im Mittel mit 49 Secunden und jene von der Beendigung der Arbeit am de Charier-Apparat bis zur Beendigung der Richtung im Mittel mit 50 Secunden angenommen werden kann; mithin beträgt die Zeit von der Beendigung der Coordinaten-Bestimmung bis zur Beendigung der Arbeiten in der Batterie im Mittel 99 Secunden; es kann daher die Feuerschnelligkeit bei der Methode Launiz mit einer Salve in je 2 Minuten angenommen werden, was auch der Schnelligkeit des Ladens der Geschütze entspricht.

Außerdem haben die im Sommer des Jahres 1895 und im Sommer des Jahres 1897 in den Festungen Sveaborg und Očakoff durchgeführten Versuche gezeigt, dass die Methode Launiz, auch was die Schießresultate anbelangt, ganz den Anforderungen des Ernstfalles entspricht, worüber theilweise die photographischen Aufnahmen der Geschossaufschläge während des

Schießens im Jahre 1895 Aufschluss geben. Bezüglich dieser Photographien muss man noch hinzufügen, dass sie im Jahre 1895 aufgenommen wurden, als die Methode das erstemal versucht wurde, wo einestheils das Personal in derselben noch verhältnismäßig schlecht ausgebildet war und wo anderntheils die Methode nicht so ausgearbeitet war, wie gegenwärtig. Die photographischen Aufnahmen der Schießresultate in Sveaborg und Očakoff vom Jahre 1897 liegen noch nicht vor, doch kann man nach dem Berichte der Festungs-Artillerie-Schießschule vom Jahre 1897 urtheilen, dass sie die Resultate des Jahres 1895 bedeutend übertreffen.

Auf die Details der Vervollkommnungen und Änderungen an jenen Apparaten übergehend, deren sich Capitän Launiz für seine Methode bedient hat, muss auf Nachstehendes die Aufmerksamkeit gelenkt werden:

1. Beide Distanzmesser, nämlich M. 86 und System Menkes, wurden für das Zielanzeigen eingerichtet, zu welchem Zwecke auf dem Stative ein unbeweglicher Limbus mit besonderem Zeiger befestigt wurde, wobei dieser Zeiger mit dem Fernrohr des Distanzmessers unveränderlich verbunden ist und sich bei Änderung der Visuren entlang der Theilung verschiebt.

2. Beide Distanzmesser wurden so eingerichtet, dass Änderungen in der Lage des Zieles sowohl der Entfernung, als auch der Richtung nach für die Dauer der todten Zeit automatisch berücksichtigt werden, oder, kurz gesagt, dass das Voreilen des Zieles automatisch in Rechnung gebracht wird. Zu diesem Zwecke wurde der Zeiger für die Entfernung am Distanzmesser M. 86, und wurden die Zeiger für die seitliche Bewegung an beiden Distanzmessern beweglich eingerichtet und an denselben besondere, abnehmbare Gabeln angebracht, die für das automatische Bewegen derselben dienen; am Distanzmesser Menkes wurde der Zapfen, auf welchem der Entfernungszeiger aufgesteckt ist, beweglich gemacht und mit einem besonderen Sector „der Voreilungen“ versehen.

Hiebei muss man noch bemerken, dass diese, die originellste Vervollkommnung darstellenden Vorrichtungen an den Distanzmessern sehr einfach beim Gebrauche sind, und, wie die Versuche gezeigt haben, sehr gut ihrer Bestimmung entsprechen.

3. Der Distanzmesser M. 86 wurde außer der Vorrichtung zum Zielanzeigen noch als Distanzmesser im strengen Sinne des Wortes vervollkommnet; anstelle der Distanzscala wurde nämlich ein drehbarer Cylinder und entlang der Erzeugenden desselben mehrere Distanzscalen angebracht, die verschiedenen Höhen der Basis entsprechen u. zw. abhängig von den verschiedenen Höhen des Meeresspiegels; hiebei wurde auch die Kugelgestalt der Erde und die mittlere Lichtrefraction berücksichtigt. Der Grad der Vervollkommnung dieses Distanzmessers ist aus nachfolgenden Angaben ersichtlich:

Resultate der Erprobung zweier Distanzmesser Prišče-enko in Sveaborg im Jahre 1896 (September, October, November), *a*) mit neuen Distanzscalen, *b*) mit alten Scalen, bei nahezu gleichen Basishöhen.

a) Distanzmesser mit neuen Scalen. Die Basis (eingerechnet die Höhe des Instrumentes) betrug 8 Saschen, 2 Fuß, $7^1/_2$ Zoll (17·972*m*). Es wurden fünf Punkte anvisiert. Nach dem Plane, im Maßstabe 1 Zoll = 100 Saschen, betrugen die Entfernungen zu den Punkten: 1.366, 1.652, 1.721, 1.774 und

2.362 Saschen (1 Saschen = 2·134*m*). Im September, October und November wurden an 64 Tagen 166 Beobachtungs-Serien, jede Serie zu 5 Beobachtungen, d. i. 830 Beobachtungen, gemacht.

Der Distanzmesser war nach dem normalen Meeresniveau eingestellt.

Resultate:

Entfernungen der Punkte laut Plan			1366	1652	1721	1774	2362
Fehler in Procenten der Entfernung	1. für jeden Punkt aus 166 Beobachtungen	mittlerer	1·1	4·0	0·8	0·6	1·6
		größter	2·5	5·6	3·0	2·2	3·5
	2. für alle 5 Punkte aus 830 Beobachtungen	mittlerer	1·6				
		größter	5·6				
	3. für 4 Punkte nach Ausscheidung des zweiten, der bei der Aufnahme wahrscheinlich fehlerhaft bestimmt wurde, aus 664 Beobachtungen	mittlerer	1·0				
		größter	3·5				
Von den 830 Beobachtungen ergaben		+	374				
		0	38				
		—	418				

b) Distanzmesser mit alter Scala. Die Basis (eingerechnet d. Höhe des Instrumentes) betrug 9 Saschen, 10 Zoll (19·51*m*). Anvisiert wurden vier Punkte. Nach dem Plane waren die Entfernungen zu den Punkten 1.171, 1.766, 1.946 und 2.475 Saschen. Im September und October wurde an 37 Tagen 101 Beobachtungs-Serien, jede zu 4 Beobachtungen, daher zusammen 404 Beobachtungen gemacht. Die Regulierung des Distanzmessers geschah nach Punkten.

Resultate:

Entfernungen der Punkte laut Plan			1171	1766	1946	2475
Fehler in Procenten der Entfernung	1. für jeden Punkt aus 101 Beobachtungen	mittlerer	2·1	8·6	2·9	4·4
		größter	8·2	16·5	7·5	15·2
	2. für jeden Punkt aus 404 Beobachtungen	mittlerer	4·0			
		größter	16·5			
	3. für 3 Punkte nach Ausscheidung des zweiten	mittlerer	3·1			
		größter	15·2			
Von den 404 Beobachtungen ergaben		+	109			
		0	14			
		—	281			

4. Der de Charier-Apparat wurde so weit verändert und vervollkommnet, sowohl in mechanischer Beziehung, als auch bezüglich des Gebrauches, dass man ihn nunmehr ganz gut als Eigenthum des Verfassers der Methode ansehen kann.

Schließlich wird noch bemerkt, dass Capitän Launiz auch eine Methode für das concentrische Schießen aus Küstengeschützen bei niederen Küsten ausgearbeitet hat, wo man den Distanzmesser mit verticaler Basis nicht benützen kann.

Auch diese Methode wurde in Očakoff und Sveaborg erprobt; dieselbe unterscheidet sich von der vorstehend behandelten dadurch, dass die Coordinaten des Zieles entweder mittels Distanzmessern des Oberst Holodowskij oder mit Apparaten derselben, jedoch vom Verfasser bedeutend verbesserten Type, bestimmt werden; hier hat man es also mit Distanzmessern mit horizontaler Basis zu thun, wobei man jedoch hinzufügen muss, dass der Hauptnachtheil der Distanzmesser dieser Art, welcher darin besteht, dass das Anvisieren eines und desselben Zielpunktes von beiden Endpunkten der langen Basis nicht gewährleistet ist, mit Hilfe einer Hilfsbasis beseitigt ist, indem an einem Ende der langen horizontalen Basis ein Distanzmesser mit kleiner verticaler Basis aufgestellt wird, der für das annähernde Anzeigen des Zieles dient.

Auf Grund vorstehender Darlegungen kam die Commission zu folgenden Schlüssen:

1. Die von Capitän Launiz ganz selbständig ausgearbeitete Methode des Schießens der Küsten-Artillerie entspricht allen allgemeinen Anforderungen an die gegenwärtige Organisation des Schießens aus Küstengeschützen.

2. Diese Methode ist sowohl im ganzen, als auch in den Details so einfach, wie die Versuche gezeigt haben, dass sie ohne Schwierigkeiten in der Küsten-Artillerie angewendet werden kann.

3. Die Genauigkeit der Methode und die Feuerschnelligkeit entsprechen vollkommen den Anforderungen der Praxis.

Die Commission erkennt die Arbeit des Capitäns Launiz als für die russische Artillerie sehr nützlich an; sie hat bezüglich der Ausbildung der Küsten-Artillerie im kriegsmäßigen Schießen eine große Bedeutung und verdient daher vollkommen die Michaels-Prämie.

Aus dem „Russischen Artillerie-Journal“ Nr. 4 von 1899.

Hauptmann Tomše.

Flüchtige Befestigung der Gefechtsfelder.

Die Ansichten über die Grundzüge der flüchtigen Befestigung gehen selbst in Fachkreisen noch ziemlich weit auseinander; dies kann aus der nachstehenden, auszugsweisen Wiedergabe der Meinungen russischer Ingenieur-Officiere ersehen werden.

Vom Obersten des russischen Ingenieur-Corps, E. Meisner, ist im „Russischen Ingenieur-Journal“, Jahrgang 1898, Heft 5 bis 7, über diesen Gegenstand geschrieben worden; aus seiner kurzen Beurtheilung der

Eigenschaften der wichtigeren Befestigungs-Elemente sei Nachstehendes erwähnt:

Infanterie-Deckungen. Der Verfasser hebt hervor, dass bei der schablonenhaften Anwendung der in den Vorschriften enthaltenen Typen für Deckungsgräben einer wichtigen Forderung, d. i. der Deckung derselben gegen feindliche Sicht, nicht genügend Rechnung getragen wird, daher eine Änderung des Vorganges bei der Anlage von Deckungsgräben, etwa in folgender Weise, platzzugreifen hätte.

Jeder in der Feuerlinie befindliche Mann sucht — nöthigenfalls unter Anleitung seines Commandanten — eine möglichst günstige Stellung im Terrain einzunehmen und ermittelt den Anschlag, aus welchem er die angegebenen Ziele am besten bestreichen kann, indem er mit Hilfe eines Spatens, Zweiges u. dgl. die Höhe bestimmt, welche die Anschüttung erhalten soll.

Die Tiefe der Aushebung richtet sich naturgemäß nach der Höhe der Anschüttung und muss im Vereine mit der letzteren dem Manne eine möglichst gute Deckung gewähren.

An Stellen, wo der Ausschuss vom natürlichen Boden aus ein guter ist, wird die ausgehobene Erde hinter dem Deckungsgraben verstreut.

Derart angelegte Deckungsgräben werden den natürlichen Boden nur so viel überhöhen, als es die Forderung eines guten Ausschusses erheischt; auf Erhöhungen, welche schon von weitem sichtbar sind, werden keine Anschüttungen vorkommen.

Die Linien der Deckungen werden schon durch die Örtlichkeit selbst maskiert, wodurch dem Angreifer die Recognoscierung der Stellung erschwert wird; die Angriffs-Artillerie wird gezwungen sein, gegen unsichtbare Ziele Streufeuer abzugeben, wobei eine entsprechende Vorbereitung für den Infanterie-Angriff, selbst bei großem Munitions-Verbrauche, sehr fraglich sein wird.

Die Tiefe der Deckungsgräben soll mit Rücksicht auf die zur Aushebung erforderliche Zeit, die in den meisten Fällen sehr beschränkt sein dürfte, 1·25 Arschin = 0·89*m* (Anschlaghöhe für knieende Schützen) nicht überschreiten.

Ein wichtiger Vortheil dieser Art der Befestigung von Stellungen besteht darin, dass die Ausbildung der Mannschaft durch den Wegfall all übrigen Befestigungstypen wesentlich vereinfacht wird; es entfällt auch die Nothwendigkeit des Aussteckens, das die Arbeit verzögert und infolge der oft sich geltend machenden Neigung zur symmetrischen Anordnung einzelner Linien die Zweckmäßigkeit der Anlage nachtheilig beeinflussen kann.

Artillerie-Deckungen. Die Instruction enthält zwei Typen von Geschützdeckungen. Bei der einen Type wird das im Horizonte stehende Geschütz durch einen, 1·25 Arschin (0·89*m*) hohen, 18 Schritte langen Erdwall gedeckt, während bei der anderen Type der Geschützstand 1·0 bis 0·50 Arschin (0·71 bis 0·36*m*) vertieft angelegt wird, wobei der Deckwall eine Höhe von 0·25 bis 0·75 Arschin (0·18 bis 0·53*m*) erhält.

Je höher der Deckwall, desto leichter das Einschießen des Gegners, daher wird letzteres durch gänzliche Weglassung des Deckwalls am meisten erschwert (Geschütze im Horizonte ohne Deckwall oder 0·89*m* tiefe Geschützstände); die große Empfindlichkeit der offen stehenden Artillerie gegen

eventuelle Treffer und der große Zeitbedarf für die Aushebung 0·89*m* tiefer Geschützstände bilden jedoch einen bedeutenden Nachtheil beider Typen.

Übrigens haben durchgeführte Versuche ergeben, dass sowohl die Geschütze, als auch die Bedienungs-Mannschaft bei Anwendung von 0·75 Arschin (0·53*m*) tiefen, gut maskierten Geschützständen (Höhe des Deckwalles 0·36*m*) sowohl gegen das Einschießen, als auch gegen die Shrapnelwirkung verhältnismäßig am besten gesichert sind.

Behufs besserer Deckung der Bedienungs-Mannschaft gegen Sprengstücke der Brisanzgranaten und gegen den Shrapnelwurf beantragt der Verfasser eine Änderung der in der Instruction normierten Type, welche in der Verbindung einzelner Geschützstände durch laufgrabenartige, beiderseits mit Deckwällen versehene Communicationsgänge besteht. Diese Deckwälle dürfen nicht höher sein, als jene der Geschützstände, um die Anzahl und Lage der letzteren nicht zu verrathen.

Für Munitions-Vorräthe wären in den Böschungen der Verbindungsgräben (zwischen den Geschützständen) Nischen anzulegen.

Für Protzen und Munitionskarren werden keine Deckungen ausgeführt, weil solche zu viel Zeit und Arbeitskräfte erfordern würden.

Befestigungen (Schanzen). Den besten Beweis der Bedeutung von Schanzen in befestigten Stellungen liefert das verschanzte Lager von Plevna.

Seit dem Jahre 1878 hat sich jedoch, infolge der Vervollkommnung der Feuerwaffen und sonstiger technischer Kampfmittel auch in der Taktik vieles geändert. Vor den Befestigungen angelegte Hindernisse (Gräben, Verhaue u. dgl.) haben seither an ihrer Wichtigkeit bedeutend verloren, da ihre Breite im Verhältnis zur Ausdehnung jener Zone, welche durch die Wirkung der modernen Feuerwaffen beherrscht wird, verschwindend klein ist. Die Angriffstruppen, welche den meist im todten Raume befindlichen Hindernisgraben erreicht haben, fühlen sich dort viel sicherer als an irgend einer Stelle des soeben durchschrittenen Angriffsfeldes; Schanzen, welche einen höheren Aufzug besitzen, als einfache Deckungsgräben, werden vom Gegner viel eher entdeckt als die letzteren, wodurch auch das ganze Gerippe der Stellung verrathen wird.

Aus diesen Gründen sind Schanzen auf den Gefechtsfeldern der Gegenwart nicht nur nicht von Vortheil, sondern geradezu schädlich.

Schanzen waren schwer einnehmbar, so lange man keinen Shrapnelwurf und keine Brisanzgranaten kannte; gegenwärtig können sie aber als Kugelfänge für feindliche Geschosse, Sprengstücke u. dgl. betrachtet werden, weshalb das Ausharren ihrer Besatzung bis zum Sturme kaum möglich sein wird.

Es wird vielfach vorgeschlagen, Objecte, auf welche der Gegner eingeschossen ist, zu räumen und erst unmittelbar vor dem Sturme wieder zu besetzen; doch ist die Einhaltung dieses Vorganges in der Wirklichkeit sehr schwierig, wenn man bedenkt, dass der Vertheidiger bezüglich des Zeitpunktes für die Durchführung des Sturmes leicht getäuscht werden kann, indem der Angreifer sein Feuer zeitweise einstellt, um es nach erfolgter Wiederbesetzung des Objectes abermals zu eröffnen und die Kräfte des Vertheidigers zu erschöpfen. Ein Nachtheil dieses Vorganges besteht auch darin, dass das Feuer

der Objectsbesatzung, das wirksamste Annäherungshindernis, nach Räumung des Objectes ebenfalls aufhört.

Die Unterstützung der Intervalle durch Flankenfeuer der Stützpunkte ist auch sehr problematisch; lange Flanken werden vom Vorfelde enfiliert: sind sie aber kurz, dann dürfte die geringe Anzahl der dort aufgestellten Schützen kaum genügen.

Berücksichtigt man schließlich, dass der Bau von Schanzen im Vergleich zu Deckungsgräben bedeutend mehr Zeit und Arbeitskräfte erfordert und dass die Aushebung tiefer Gräben mittels Spaten in den meisten Fällen nicht thunlich sein wird, so muss den gegenwärtig normierten Typen der Feldbefestigung jede Berechtigung abgesprochen werden.

Aufgedämmte und eingeschnittene Communicationen (Straßen, Eisenbahnen) bieten oft natürliche Deckungen; doch darf bei der Wahl der Stellung nicht außeracht gelassen werden, dass die Schotterdecke der Straßen- und Eisenbahnkörper die Wirkung der einfallenden Granaten oder Bomben erhöht.

Im allgemeinen sind Communicationen, welche in Karten verzeichnet sind, daher dem Gegner die genaue Ermittlung der Distanzen gestatten, zu Vertheidigungszwecken kaum geeignet.

Gemauerte Objecte erhöhen infolge der Splitterung die Wirkung der Brisanzgranaten (St. Privat 1870/71).

Wälder. Die Vertheidigungs-Instandsetzung von Wäldern erfordert oft auch die zeitraubende Anlage von Verhauen, u. zw. in Fällen, wenn dem eigentlichen Waldsaume Gebüschparcellen vorliegen, welche allerdings die Vertheidigungslinie maskieren, jedoch den Ausschuss hindern; es wird daher meistens zweckmäßiger sein, vor der Waldlisière gut maskierte Schützengräben anzulegen.

Künstliche Hindernisse. Auf Gefechtsfeldern angelegte Hindernisse besitzen den Hindernisgräben der Befestigungen gegenüber den Vortheil, dass sie im Feuer des Vertheidigers überwunden werden müssen, während die letzteren meistens im todten Raume sich befinden; dagegen haftet ihnen der Nachtheil an, dass das erforderliche Material entweder von den Truppen mitgeführt, oder im Bedarfsfalle zugeschoben werden muss, weshalb sie bei flüchtiger Befestigung von Stellungen nur in Ausnahmsfällen zur Anwendung gelangen dürften.

Die vielfach vertretene Ansicht, dass eine Vertheidigungsstellung umso günstiger gelegen ist, je mehr sie das Vorfeld dominiert, ist gegenwärtig infolge der flachen Flugbahn der kleincalibrigen Geschosse nicht mehr zutreffend, denn je steiler das Terrain nach außen abfällt, desto weniger rasant wird es von dem gedeckt stehenden Vertheidiger bestrichen werden können, desto weniger Verluste wird der Angreifer erleiden.

Hierauf erörtert der Verfasser die Schwierigkeiten eines frontalen Angriffes auf eine befestigte Stellung und gelangt zu dem Schlusse, dass man solche Angriffe, angesichts der Wirkung der modernen Feuerwaffen, stets meiden und die Entscheidung durch Unternehmungen gegen die Flanken der befestigten Stellung, am wirksamsten durch eine strategische Umgehung in gleichzeitiger Demonstration gegen die Front, herbeizuführen trachten wird.

Der Vertheidiger wird nach Entdeckung der feindlichen Absicht entweder gegen die demonstrierende Gruppe selbst angriffsweise vorgehen oder seine Kräfte zum Schutze der bedrohten Flanken aus der Front zurückziehen müssen, er wird also in beiden Fällen gezwungen sein, die von ihm ausgeführten Deckungen zu verlassen, um den Kampf in einer Stellung aufzunehmen, welche ihm vom Gegner aufgedrängt wird und die er nicht mehr verstärken kann.

In der Abhängigkeit der Entschlüsse des Vertheidigers von den Absichten und Maßnahmen des Angreifers besteht der Hauptnachtheil der Vertheidigung, welcher weder durch die modernen Feuerwaffen, noch durch eine weitgehende Anwendung technischer Verstärkungsmittel behoben wird. Daraus folgt, dass eine Vorbereitung des Gefechtsfeldes vor endgiltiger Klarstellung der feindlichen Maßnahmen zum unnützen Verluste von Zeit und Kraft führen kann; die zur Befestigung der Gefechtsfelder zur Verfügung stehende Zeit wird stets sehr beschränkt sein, daher müssen alle zeitraubenden Arbeiten, wie Schanzenbau, Anlage von künstlichen Hindernissen, Vertheidigungs-Instandsetzungen u. dgl. durch die Anordnung einfacher Schützengräben ersetzt werden, welche, gegen feindliche Sicht gedeckt, durch die Truppen selbst ausgehoben werden.

Die Befestigung einer Stellung soll sich nur auf eine Verstärkung der vordersten Linie beschränken.

Die Anordnung rückwärtiger Stützpunkte war in früheren Zeiten durch die geringe Schussweite der Feuerwaffen gerechtfertigt; gegenwärtig, wo der bestrichene Raum zehnmal größer, die Feuerwirkung derart verheerend ist, dass das Feuer einer einfachen Schützenlinie genügt, um den Gegner zum Aufgeben eines frontalen Angriffes zu zwingen, wäre die Schaffung rückwärtiger Stützpunkte — besondere Ausnahmsfälle ausgenommen — zwecklos. Ebenso unzweckmäßig ist auch die Herrichtung vorgeschobener Positionen, da deren Besetzung zur Zersplitterung der ohnehin verhältnismäßig schwachen Kräfte des Vertheidigers führt; ihr Hauptnachtheil besteht in der Schwierigkeit des Manövrierens der vorgeschobenen Truppen, wenn diese zum Rückzuge auf die Hauptstellung gezwungen sind, weil die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass ein energisch nachdrängender Gegner, gegen das Feuer der rückwärtigen Linie durch die zurückweichenden, eigenen Truppen gedeckt, fast gleichzeitig mit den letzteren in die Hauptstellung eindringen kann.

Zum Schlusse bespricht der Verfasser die Maßnahmen zur Sicherung offener Flanken.

An den Flanken angelegte Befestigungen genügen keinesfalls zur Abwehr eines Angriffes, da sie im Vergleiche mit der Front des vorrückenden Gegners stets nur sehr beengte Stellungen bieten; natürliche, schwer zu überwindende Hindernisse gewähren zwar einen ausgiebigen Schutz, doch darf mit dieser Möglichkeit nicht gerechnet werden. Am zuverlässigsten können offene Flanken nur durch entsprechende Gegenmaßnahmen seitens des Vertheidigers gesichert werden, was aber nur durch rechtzeitige Entdeckung der feindlichen Bewegungen, bezw. durch eine zweckmäßige Einrichtung des Beobachtungsdienstes (Telephon-, Signal-Stationen, Luftballons) zu erzielen ist.

Resumé. 1. Als einzig brauchbare Type für die flüchtige Befestigung von Stellungen können nur Deckungsgräben angesehen werden, welche, der Forderung der raschen Ausführung entsprechend, den Vortheil des leichten Anpassens an die Örtlichkeit besitzen, Deckung gegen feindliche Sicht gewähren und die volle Ausnützung der Feuerwaffen gestatten.

2. Die rationellste Form der flüchtigen Befestigung von Stellungen ist die Anlage einer einfachen Linie von Deckungsgräben (längs der Schützenkette); die Anordnung anderer Befestigungen (Stützpunkte), u. zw. sowohl vor, als auch hinter der Schützenlinie, kann nur durch besondere Umstände (geänderte Gefechtslage) gerechtfertigt sein.

3. Terraingegenstände haben gegenwärtig ihre Eignung zu Vertheidigungszwecken fast ganz verloren.

4. Von künstlichen Annäherungshindernissen wird man infolge der schwierigen Beschaffung des nöthigen Materials nur ausnahmsweise Gebrauch machen können.

5. Große Überhöhungen der Vertheidigungsstellung über das Vorterrain berauben den Vertheidiger eines der Hauptvortheile des modernen Gewehres, das ist der rasanten Bestreichung des Vorfeldes.

6. Das zweckmäßigste Mittel zur Sicherung offener Flanken besteht in der rechtzeitigen Erforschung der feindlichen Maßnahmen mit Hilfe von Telephon-, Signal-Stationen oder Luftballons.

Des Zusammenhanges wegen wird nachfolgend ein vom Oberstlieutenant E. Engmann, Lehrer an der Ingenieur-Akademie zu St. Petersburg, verfasster, im „Russischen Ingenieur-Journal", Heft 11 und 12 vom Jahre 1898 veröffentlichter Aufsatz, worin der wohlbekannte Autor einige der vom Obersten Meisner angeführten Schlussfolgerungen einer Besprechung unterzieht, in auszugsweiser Übersetzung wiedergegeben.

Auf den Schlachtfeldern der Zukunft werden bedeutende Truppenmassen einander gegenüberstehen, demgemäß wird auch die Ausdehnung der Stellungen sehr groß sein. In einer Stellung, welche keine Stützpunkte enthält, wird der Vertheidiger gezwungen sein, seine Kräfte in der ganzen Ausdehnung gleichmäßig zu vertheilen, da er nicht wissen kann, wohin der Angreifer seinen Hauptstoß richten wird. Gelingt es dem Angreifer, die Vertheidigungslinie an irgend einer Stelle zu durchbrechen, dann wird auch die ganze Stellung geräumt werden müssen.

Das Festhalten einiger Stützpunkte welche zugleich als Mittelpunkte der Vertheidigung der bezüglichen Abschnitte dienen, ist offenbar leichter als die Behauptung einer langen Linie; dem Angreifer kann es zwar gelingen, die Intervalle zu durchbrechen, doch ist dadurch noch immer kein wesentlicher taktischer Erfolg errungen; so lange er die Stützpunkte nicht genommen hat, wird er von ihrem Feuer, sowie vom Feuer der unter dem Schutze der Stützpunkte vorrückenden Reserven derart zu leiden haben, dass ein Festsetzen in den Intervallen unmöglich sein wird.

Um die Stützpunkte, gegen welche der Angreifer jedenfalls die Hauptkraft seiner Artillerie verwenden wird, bis zum Sturme actionsfähig zu erhalten, müssen diese, bei gänzlicher Verzichtleistung auf das Weitfeuer, ausschließlich nur zur Führung des Nahkampfes bestimmt, und, wo es nur angeht, gegen feindliche Artillerie-Positionen gedeckt angelegt werden.

Bezüglich des vom Obersten Meisner erhobenen Einwandes, dass Befestigungen vom Luftballon oder von Observatorien leicht entdeckt werden können, führt Oberstlieutenant Engmann auf Grund durchgeführter Versuche an, dass Befestigungsanlagen auf eine Entfernung von 3 bis 4 Werst[1]) (näher kann sich ein Ballon an die feindliche Stellung nicht heranwagen), vom Fesselballon sehr schwer erkennbar sind, wenn sie mit Rasen, Zweigen etc. maskiert werden.

Übrigens ist die Entdeckung einzelner Objecte aus dem Grunde von keiner Bedeutung, weil die Beobachtung der Schusswirkung gegen unsichtbare Ziele vom Luftballon aus selbst im Festungskriege, wo die Gegner wochen-, ja selbst monatelang einander gegenüberstehen, sehr schwierig ist, im Feldkriege daher kaum möglich sein dürfte.

Um die Stützpunkte der feindlichen Sicht zu entziehen, dürfen sie nicht am Kamme einer Erhöhung, sondern nach Thunlichkeit einige hundert Schritte (300 bis 500) dahinter (eventuell auf einem Parallelrücken) angelegt werden[2]); der Höhenkamm wird durch Deckungsgräben verstärkt. Der Rückzug der vorne befindlichen Truppen muss stets gegen die Flanken der Stützpunkte erfolgen, wenn man es nicht vorzieht, auf die Anlage von Deckungsgräben unmittelbar vor den Stützpunkten zu verzichten. Bei dieser Art der Befestigung von Stellungen wird der vordringende Angreifer nach Einnahme der vorderen Linie unverhofft auf neue Objecte stoßen, welche er ohne vorhergegangene Vorbereitung durch Artillerie-Feuer zu stürmen gezwungen sein wird; unter solchen Umständen kann mit voller Berechtigung angenommen werden, dass der Sturm, dank der großen Feuerschnelligkeit der modernen Gewehre, abgeschlagen wird (Stellung der Deutschen bei Villiers-sur-Marne während des großen Ausfalles der Franzosen 1870/71, Griviza-Redoute Nr. 2 bei Plevna 1877/78).

Wenn auch die große Schwierigkeit eines Frontalangriffes auf eine befestigte Stellung anerkannt werden muss, so darf doch nicht gefolgert werden, dass man zu einem solchen Angriffe nie schreiten wird.

Der Angreifer sucht immer die schwächste Stelle der Vertheidigungslinie aus, um gegen diese — ohne Rücksicht ob in der Front oder Flanke gelegen — seinen Hauptstoß zu richten.

Es können Fälle vorkommen, in welchen der Angreifer einen Frontalangriff allen anderen Operationen vorziehen wird; z. B. wenn die Stellung im Verhältnis zu den Kräften des Vertheidigers zu ausgedehnt ist und nicht überall guten Ausschuss besitzt, oder wenn deren Flanken unzugänglich sind.

Eine strategische Umgehung, welche Oberst Meisner als die wirksamste Angriffsform auf befestigte Stellungen empfiehlt, hält Oberstlieutenant Engmann nicht für zweckmäßig, weil die einheitliche Leitung der räumlich weit getrennten Kraftgruppen sehr schwierig ist, letztere außerdem von einem energischen Vertheidiger einzeln geschlagen werden können, wenn der Angreifer nicht über eine derartige Übermacht verfügt, dass selbst die einzelnen Gruppen dem Vertheidiger überlegen sind.

---

[1]) 1 Werst = 1·067*km*.

[2]) Siehe auch „Mittheilungen", Jahrgang 1897, Heft 11: „Ansichten Skobelews über die feldmäßige Befestigung von Gefechtsfeldern".

Aus diesem Grunde dürfte eine taktische Umfassung, bei gleichzeitiger Festhaltung des Gegners in der Front, besser entsprechen, daher auch am häufigsten zur Anwendung gelangen.

Die Flanken einer befestigten Stellung sind am besten gesichert, wenn sie an natürliche Hindernisse (Flüsse, Sümpfe u. dgl.) angelehnt werden können; da dies aber nur in Ausnahmsfällen möglich ist, so kann ein entsprechender Schutz, von einer zweckmäßigen Vertheilung der Kräfte abgesehen, nur durch Errichtung von Stützpunkten erzielt werden. Diese sollen mit Bezug auf die Frontlinie zurückgezogen werden, um dem Gegner die Feststellung der Frontausdehnung zu erschweren.

Ein wirksames Mittel gegen Umfassungen bilden auch Reservestellungen, deren Vorbereitung in der rechtzeitigen Freilegung des Schussfeldes, in der Anlage von Communicationen und Deckungen besteht.

Solche Positionen sollen senkrecht zur günstigsten und wahrscheinlichsten Angriffsrichtung angelegt werden; sie schließen mit der Hauptstellung zumeist einen stumpfen Winkel ein, in dessen Scheitel oder zunächst desselben ein Stützpunkt liegt.

Besetzt werden die Reservestellungen erst dann, sobald die Vorkehrungen des Gegners zu einem umfassenden Angriffe zweifellos festgestellt wurden.

Telephon- und Signal-Stationen bilden eine wertvolle Ergänzung der Vertheidigungs-Maßnahmen, besonders wenn die Möglichkeit vorliegt, feindliche Bewegungen schon auf eine Entfernung von mehreren Kilometern zu entdecken und zu signalisieren; als einziges Mittel zur Sicherung offener Flanken werden sie jedoch keinesfalls genügen.

Resumé. 1. Stützpunkte sind bei der Befestigung von Stellungen unentbehrlich.

2. Sie müssen gegen feindliche Artillerie-Positionen gedeckt angelegt werden.

3. Die Befestigung von Stellungen soll nicht nur in der Front, sondern auch nach der Tiefe erfolgen.

Oberstlieutenant Strzechowski.

Neue Classification der französischen Grenzfestungen.

Die folgenden Zeilen sind einer mit A. B. unterzeichneten Notiz der „*Revue de l'armée belge*", Jahrgang 1899, März—April-Heft, in auszugsweiser Übersetzung entnommen.

Frankreichs Kriegsminister Freycinet hat vor kurzem einen Gesetzentwurf vorgelegt, welcher die Befestigungen je nach dem Zwecke, den sie zu erfüllen haben, in drei Classen eintheilt.

Die 1. Classe umfasst jene Festungen und Festungswerke, welche, gemäß der wichtigen Rolle, die sie in der Landesvertheidigung spielen, mit allen, zu einem hartnäckigen Widerstande nöthigen, materiellen und personellen Mitteln versehen werden müssen.

Sie sollen vollständig ausgebaut sein und beständig auf der Höhe aller Verbesserungen der Angriffs- und Vertheidigungsmittel erhalten werden.

Die 2. Classe umfasst die Festungen und Festungswerke, welche nur eine zufällige Rolle als Stützpunkte für mobile Kräfte, die in ihrer Nähe operieren, zu erfüllen haben. Sie werden nur in einem beschränkten Maße

das in jedem einzelnen Falle durch ministerielle Entscheidungen festgesetzt wird, erhalten, ausgerüstet und verproviantiert.

Die 3. Classe umfasst die Festungen und Festungswerke, welche weder in Stand gehalten, noch ausgerüstet oder verproviantiert, noch mit einer eigenen, schon im Frieden hiezu bestimmten Besatzung versehen werden.

Sie sollen nur wegen der Militär-Etablissements, die sie enthalten, beibehalten und im Nothfalle ausgenützt werden.

Der Gesetzentwurf hebt die bedeutenden Ausgaben hervor, zu denen man gezwungen wäre, wollte man alle Plätze umbauen, sie mit Panzern und bombensicheren, betonierten Hohlbauten versehen und ihre Werke auf der Höhe aller Verbesserungen erhalten.

Als der Chef des Generalstabes, General Brault, den Entwurf der von der Deputierten-Kammer delegierten Armee-Commission vorlegte, bestand er darauf, eine größere Anzahl von Werken, deren Erhaltung sehr viel kostet, und welche die Truppen zur Defensive verleiten, zu declassieren.

Der Gesetzentwurf führt auch an, dass bezüglich der Declassierung der für die allgemeine Vertheidigung des Landes für unnöthig erachteten Werke besondere Vorschläge vorgelegt werden.

Diese Maßnahmen werden es ermöglichen, aus jenen Werken oder Plätzen, deren Classification um eine oder zwei Stufen herabgesetzt wurde, eine bedeutende Menge von Menschen- und Kriegs-Material herauszuziehen, um einerseits die Finanzen zu entlasten, und anderseits eine Schwächung der für das Feld bestimmten Kräfte zu vermeiden.

Im nachfolgenden Tableau[1]) kommen gewisse Plätze, die noch im „*Tableau annexé au décret du 17. septembre 1893 et indiquant la composition des groupes de places fortes sur lesquelles s'exerce l'autorité des commandants supérieurs de la défense*“ enthalten waren, u. z. Condé-sur-l'Escaut, Enceinte de Lille, Enceinte de La Fère, Péronne, Le Quesnoy, Charlemont (Givet), Longwy und Perpignan, nicht mehr vor.

Nach den vom Minister bezüglich Péronne abgegebenen Erklärungen scheint es, dass diese Festungen oder Festungswerke demnächst ausgeschieden werden.

Was bei der Prüfung dieses Tableaus zunächst auffällt, ist die vollständige Vernachlässigung der an der belgischen Grenze befindlichen Festungen, welche, wenn sie nicht ganz aufgelassen werden (die Umfassungen von Lille und La Fère, Péronne, Le Quesnoy, Charlemont, Longwy), alle in die 3. Classe versetzt werden, ausgenommen Maubeuge, das aber nur zur 2. Classe gehört, und Montmedy (übrigens von nur geringem Werte, da es nur eine Umfassung besitzt), welches zur französischen Ostgrenze gehörig betrachtet werden muss, da es sich nahezu am äußersten Ende der belgischen Grenze befindet. Diese Vernachlässigung ist umsomehr bemerkenswert, als Lille und Maubeuge seit 1895 13, bezw. 6 neue Werke erhalten haben. Das ist wenigstens ein schlagender Beweis von der Überzeugung der südlichen Nachbarn, dass Belgien fest entschlossen ist, seine Neutralität gegenüber und gegen jedermann zu behaupten.

[1]) Zum Nachsehen können benützt werden die Pläne in den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“, Jahrgang 1889, Tafel 23, und Jahrgang 1891, Tafel 18.

1. Classe[1])	Entwickelung der Gürtellinie in km	2. Classe	Entwickelung der Gürtellinie in km	3. Classe	Entwickelung der Gürtellinie in km
Nordgrenze					
				Detachierte Werke von Lille . . .	52
				Fort de Maulde .	—
				Fort de Flines . .	—
				Fort de Curgies .	—
		Place de Maubeuge	34		
				Fort d'Hirson . .	—
Mittlere Maas					
				Fort des Ayvelles (Mézières) . . .	—
		Place de Montmedy	—		
Place de Verdun .	48				
Fort de Genicourt[2])	—				
		Fort de Troyon . .	—		
		Fort de Paroches .	—		
		Fort du camp des Romains	—		
		Fort de Liouville .	—		
		Fort de Gironville (et de Jouy) . .	—		
Obere Maas					
				Fort de Pagny-la-Blanche-Côte . .	—
				Fort de Bourlémont	—
Obere Mosel					
Place de Toul . .	46				
Fort de Frouard .	—				
Fort de Pont-St.-Vincent	—				
Fort de Manonviller	—				
Place d'Epinal . .	44				
Fort d'Arches[3]) .	—				
				Fort du Parmont (Remiremont) .	—
		Fort de Rupt. . .	—		
		Fort de Château-Lambert	—		
		Fort du Ballon de Servance . . .	—		

[1]) Diese Eintheilung der Plätze in drei Classen wurde vom obersten Kriegsrathe angenom und dürfte wahrscheinlich auch von der Deputierten-Kammer angenommen werden.
Die Plätze folgen hier der Reihe nach von der Nordsee an beginnend.
[2]) Ist dem Platze von Verdun angegliedert, befindet sich 6km südlich der Gürtellinie d. Platzes und ist 11km von dessen Umfassung entfernt.
[3]) Ist dem Platze von Epinal angegliedert, liegt 7km südöstlich der Gürtellinie, un 10km vom Platze entfernt.

1. Classe	Entwickelung der Gürtellinie in km	2. Classe	Entwickelung der Gürtellinie in km	3. Classe	Entwickelung der Gürtellinie in km
Lücke von Belfort					
Fort de Giromagny[1])	—				
Place de Belfort .	37				
Fort de la Chaux[2]) (Montbéliard) . .	—				
				Fort du Montbard	—
				Ouvrages du Lomont	—
Jura-Vertheidigung					
		Place de Besançon	—		
		Forts de Joux Larmont	—		
				Fort de St. Antoine	—
				Fort du Risoux . .	—
				Fort des Rousses .	—
				Fort de l'Ecluse .	—
2. Linie der Nord-, Nordost- und Ostgrenze					
				Detachierte Werke von La Fère . .	24
				Fort de Laniscourt	—
				Place de Laon . .	—
				Fort de Bruyères .	—
				Fort de Montbérault	—
				Fort de Condé-sur-Aisne	—
				Werke von Reims .	52
Fort du Cognelot[3])	—			Place de Langres (ausgenommen das Fort du Cognelot)	52
				Place de Dijon . .	45
Alpen. Isère-Bassin					
		Place d'Albertville	—		
Place de Bourg St. Maurice[4]) .	—				
		Place d'Aiton-Montperché	—		
		Place de Montgilbert	—		
				Fort Barraux . . .	—
Place de Modane[5])	—				
Fort du Telégraphe[5])	—				
		Place de Grenoble[6])	39		

[1]) Ist dem Platze von Belfort angegliedert, $8^1/_2$km nördlich der Gürtellinie und $11^1/_2$km von der Umfassung entfernt.

[2]) Ist dem Platze von Belfort angegliedert, 6km südlich der Gürtellinie und 13km vom Schloss von Belfort entfernt.

[3]) Es liegt 7km südöstlich der Citadelle von Langres und beherrscht zwei Eisenbahnknoten, gegen Epinal, Belfort, Besançon und Dijon.

[4]) Weg vom kleinen St. Bernhard nach Aosta.

[5]) Weg von Mont-Cenis nach Susa und Turin.

[6]) Vereinigungspunkt der beiden vorgenannten Wege.

1. Classe	Entwickelung der Gürtellinie in km	2. Classe	Entwickelung der Gürtellinie in km	3. Classe	Entwickelung der Gürtellinie in km
Alpen. Durance-Bassin					
Place de Briançon [1]	17				
		Fort Queyras . .	—		
		Place de Mont-dauphin	—		
Fort de Tournoux [2]	—				
		Fort St. Vincent .	—		
See-Alpen					
				Place de Colmars .	—
				Place d'Entrevaux	—
		Fort de Picciarvet	—		
		Chiuse de Bauma-Negra	—		
		Chiuse de St.-Jean-la-Rivière . . .	—		
Werke von L'Aution [3]	—				
Fort du Barbonnet [4]	—				
Place de Nice [5] .	30 [6]				
Centralstellung der Südostgrenze					
Place de Lyon . .	75				
Ost-Pyrenäen					
		Place de Port-Vendres-Collioure .	—		
		Place de Bellegarde	—		
				Fort-les-Bains . .	—
				Place de Prats de Mollo	—
		Place de Montlouis	—		
				Place de Villefranche-de-Conflent	—
West-Pyrenäen					
		Fort du Portalet .	—		
				Place de St.-Jean-Pied-de-Port . .	—
				Place de Bayonne .	—
Centralstellung des Reiches					
Paris	140				

[1]) Weg vom Mont Genève nach Pignerollo.
[2]) Weg von Cuneo über den Col de Larches.
[3]) Befindet sich zwischen dem Col di Tenda und dem Col de Fenestre.
[4]) Weg von Nizza nach Cuneo über den Col di Tenda.
[5]) Weg nach Genua.
[6]) Die Linie der Landforts.

In zweiter Linie fällt auf, dass, wenn auch Toul und Verdun zur 1. Classe gehören, die Sperren zwischen beiden in die 2. Classe rücken, dass sie also zu einem hartnäckigen Widerstande aus eigenen Kräften nicht befähigt werden, somit der Unterstützung durch mobile Truppen bedürfen; dazu werden die Werke des Plateau de Haye (Fort Frouard, Fort de Pont-St.-Vincent) und das Fort de Manonviller, welche zusammen eine Art Vorposition von Toul bilden, in die 1. Classe eingetheilt.

Es folgt daraus, dass die französische Armee offensiv vorzugehen beabsichtigt, sei es zwischen Montmedy und Verdun (40*km* von der Umfassung des ersteren bis zur Gürtellinie des letzteren), sei es zwischen Verdun und Toul (46*km* vom Fort Génicourt bis zur Gürtellinie von Toul) oder zwischen Toul und Epinal (50*km* vom Fort Pont-St.-Vincent bis zur Gürtellinie von Epinal).

Die Wichtigkeit, die man anderseits in Frankreich der genannten Vorposition von Toul beimisst, lässt darauf schließen, dass ihr die Aufgabe zufällt, bei einer möglichen, gleichzeitigen Offensive Deutschlands von Metz und von Straßburg her trennend zwischen den beiden feindlichen Armeen zu wirken.

Bemerkenswert ist auch die Vernachlässigung der oberen Maas, welche alles in allem nur eine zweite Linie hinter der Stellung von Toul bildet.

Die Vernachlässigung des Fort de Parmont und die Eintheilung der Forts Rupt, Château-Lambert und du Ballon de Servance in die 2. Classe, scheinen darauf hinzuweisen, dass man von dieser Seite keine deutsche Offensive befürchtet.

Aus der Vernachlässigung jener Werke, welche sich vom Fort du Montbard bis zum Fort de l'Ecluse erstrecken, bezw. aus ihrer Versetzung in die 2. Classe, scheint hervorzugehen, dass Frankreich auf dieser Seite ebenso auf die Schweiz rechnet, wie es im Norden auf Belgien rechnet, d. h. dass es an dem festen Willen der schweizerischen Armee, die Achtung der Neutralität ihres Landes zu sichern, gar nicht zweifelt.

Eine sehr bezeichnende Thatsache ist die Vernachlässigung der ganzen Stellung zweiter Linie an der Nord-, Nordost-, und Ostgrenze. Und doch haben drei von den Plätzen (Reims, Langres und Dijon) seit 1870 eine beträchtliche Entwicklung erfahren und einer davon (Langres) ist sogar seit 1895 mit 6 neuen Werken versehen worden.

Die auf die Alpen-Region sich beziehenden Anmerkungen zeigen, dass die Franzosen ein sehr begrenztes Vertrauen in ihre Nachbarn von Südost setzen, da sie alle Werke, welche in der vordersten Linie die Einbruchswege in die Alpen sperren, in die 1. Classe eintheilen.

Die Centralstellung der ganzen Südost-Grenze (Lyon) ist ebenfalls in der 1. Classe.

Die Classification in der Zone der Pyrenäen deutet hingegen auf das große Vertrauen zum Südwest-Nachbarn hin.

Da die Franzosen Paris als Kopf und Herz des Landes betrachten, ist es ganz natürlich, dass dieser riesige Platz zur 1. Classe gehört, trotz der Größe der Besatzung, die für denselben nothwendig ist.

Hauptmann Andrian.

Umgestaltung der altartigen Kufenaborte in Reitclosets mit Wasserspülung.

(Hiezu die Tafel 31.)

Bei der k. und k. Militär-Bau-Abtheilung in Wien hat man mit Erfolg versucht, die altartigen Kufenaborte mit Wasserspülung einzurichten; die Tafel 31 lässt den alten Bestand und die neue Einrichtung ersehen, welche im nachfolgenden kurz erläutert werden soll.

Der obere aufgesetzte Theil der alten Kufe wird entfernt, das Abfallrohr (bei mehrgeschoßigen Gebäuden) zwischen zwei Kufen aufgehängt oder ebenfalls entfernt. Besser ist das erstere, um die darüber befindliche Kufe, welche im letzteren Falle das ganze Gewicht der oberen Rohre zu tragen hätte, dadurch zu entlasten.

Das bei der alten Kufe befindliche Holzwerk (Zwischenwände und Sitze), sowie der eiserne Ring in der Kufe sind ebenfalls zu entfernen, und das Pflaster auf etwa 1·00*m* rings um den unteren Kufentheil aufzureißen, Fig. 1, 2 und 3.

Nach Entfernung der genannten Bestandtheile und vollzogener Aufhängung, bezw. Abtragung der darüber befindlichen Abfallrohre wird sodann der untere Theil derselben einschließlich des Ansatzes abgemeißelt, Fig. 4, um zur Einsetzung der neuen Reitclosets und der dazu gehörigen Syphon-Stücke genügenden Platz zu gewinnen.

Um die Closets zu befestigen, wird ein neuer eiserner Ring mit drei Pratzen, Fig. 8, in den unteren Kufentheil eingelegt.

Zur Unterstützung der Abfallrohre werden auf den Pratzen des genannten Ringes drei eiserne Stützen angebracht, Fig. 7, und außerdem die Zwischenfelder mit Formziegeln in Portland-Cement-Mörtel ausgemauert, wobei auch gleichzeitig die End-Syphon-Stücke I eingesetzt werden, Fig. 4.

In den übrigen Theil oberhalb des eisernen Ringes zwischen der Ziegelaufmauerung und der inneren Mantelfläche der Kufe kommt eine 6*cm* starke Betonlage, welche an Ort und Stelle vor der Festlegung der mittleren Syphon-Stücke II, jedoch nach vollzogener Einsetzung des Fußboden-Kasten-Syphons ausgeführt wird, Fig. 4 und 7.

Nach diesen Herstellungen sind die mittleren Syphon-Stücke II einzusetzen, zu befestigen und die Zwischentheile, sowie das aufgerissene Pflaster rings um die Kufe mit Beton auszufüllen. Auf diese hergestellte Betonlage kommt sodann ein 2*cm* starkes Asphaltpflaster.

Während der Ausführung der Betonlage und des 2*cm* starken Asphaltpflasters sind für die Befestigung je eines Closets drei Steinpratzen mit Schraubengewinden zu versetzen, Fig. 4.

Zur Untertheilung der einzelnen Closet-Sitze dienen Bretterwände, Fig. 5. Wenn die bestehenden, alten Bretterwände noch im guten Zustande sind, so kann das Material derselben selbstverständlich hiezu verwendet werden.

Die Hochspülapparate werden auf etwa 2·30*m* Höhe vom Pflaster rings um das Abfallrohr, u. zw. ober jedem Closet 1 Stück angebracht.

Zum Schutze dieser Apparate dient eine Bretterverschalung, Fig. 4 und 6.

In je einer Kufe (Abfallrohr), also in jedem Stockwerke, können 6 Stück Reitclosets angebracht werden.

Für die Abfuhr des Urins und der Schmutzwässer ist bei jeder Kufe ein Fußboden-Kasten-Syphon anzubringen.

Wird auch ein versperrbares Closet für Officiere (Unterofficiere) benöthigt, so ist dies bei der Durchführung zu berücksichtigen und es ist an Stelle eines Reitclosets ein Washoutcloset mit Sitzbrett einzusetzen.

Die in Rede stehende Umgestaltung wurde im Wiener k. und k. Militär-Reitlehrer-Institute ausgeführt und bewährt sich vorzüglich.

Die Kosten für eine solche Umgestaltung, für eine Kufe gerechnet, sind ungefähr folgende:

1.	Abtragen der hölzernen Zwischenwände, Sitze, oberen Kufenstücke, Aufreißen des Pflasters auf 1*m* rings um die Kufe, sowie Aufhängen, bezw. Entfernen und Abmeißeln des unteren Stückes (von letzteren einschließlich Ansatz)	fl.	54.—
2.	Beistellen des eisernen Ringes mit drei Pratzen nebst den drei eisernen Stützen sammt Anmontierung . . . . (Bei einer größeren Anzahl wird sich ein Stück noch bedeutend billiger stellen.)	„	45.—
3.	Ausmauerung zwischen den eisernen Stützen auf dem Ringe bis zum unteren Ende des Abfallrohres und Herstellung der Betonlage, sowie der sonstigen Betonausfüllung . .	„	15.—
4.	Herstellen des Asphaltpflasters, 1*m* um die Kufe (etwa 5m^2)	„	15.—
5.	Lieferung eines gusseisernen, emaillierten Reitclosets mit Syphon, harten, politierten Sitzleisten, Verkleiden, nebst Hochspülreservoir mit gemeinschaftlicher Reservoirstützung und bleiernen, 32*mm* weiten Verbindungsrohren vom Reservoir zum Closet und completer Montage für 1 Stück 45 fl., somit 6 Stück	„	270.—
6.	Herstellen einer neuen Bretterverschalung, u. zw. die Untertheilungswände, sowie die Verschalung des Abfallrohres und der Hochspülapparate	„	80.—
7.	Lieferung der 6 Stück eisernen Verstrebungen aus 6/50*mm* starkem Reifeisen nebst den 6 eisernen Stützen zum Befestigen der Untertheilungswände sammt den nöthigen Schrauben	„	16.—
8.	Für die Zuleitungsrohre zu den Hochspülapparaten, wenn die Wasserleitung im Gebäude bereits eingeführt ist, daher die Zuleitungsrohre sich nur auf Längen bis 20*m* erstrecken, nebst Montage	„	50.—
9.	Für Entfernung der alten, gewonnenen, unbrauchbaren Materialien auf den Deponierungsplatz	„	5.—
	Zusammen	fl.	550.—

Somit kommt ein Sitz auf rund 100 fl. zu stehen [1]).

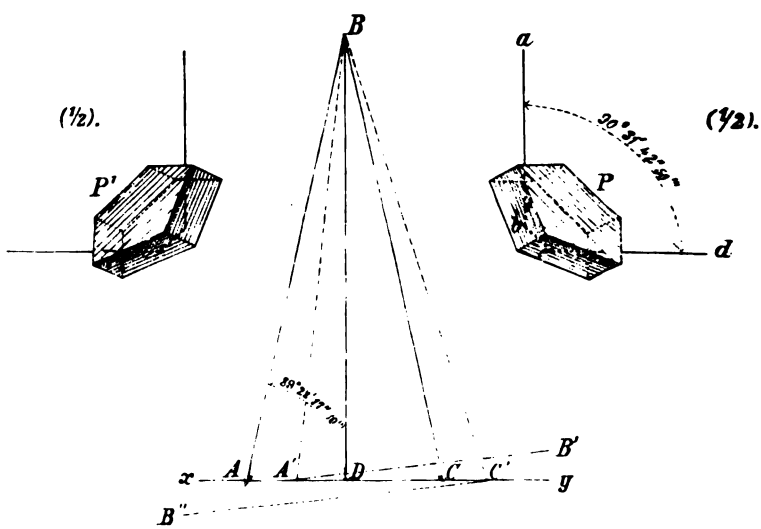
Militär-Bau-Werkführer-Assistent Wenzel Kreml,
der k. und k. Militär-Bau-Abtheilung in Wien.

[1]) Diese Constructions-Änderung erscheint als ein sehr geeigneter Behelf, um bei Vorhandensein einer Wasserleitung die noch bestehenden Kufenaborte gründlich zu verbessern, ohne den Bestand des Gebäudes zu beeinträchtigen.
Anmerkung der Redaction.

Distanzmesser von Pierucci.

Der italienische Artillerie-Hauptmann Eugen Pierucci schlägt für das Messen der Entfernungen ein Prisma mit totaler Reflection vor. Der Autor weist in einem diesbezüglichen, in der „*Rivista d'artiglieria e genio*", Jahrgang 1899. Märzheft, erschienenen Artikel darauf hin, dass alle bisherigen Entfernungsmesser, so sinnreich sie auch erdacht seien, die unvermeidliche Auflösung eines Dreieckes anstreben, wenn dessen Grundlinie und die beiden anliegenden Winkel gegeben sind; da der größte Theil dieser Apparate nichts anderes als Winkelmessinstrumente (*goniometri*) mit Reflections-Spiegeln darstellen, bei welchen zu den Fehlern der Collimation noch die Fehler des Instrumentes hinzukommen, so kann selbst die genaueste Construction die Fehler nicht gänzlich beheben; diese Fehler vergrößern sich, je länger das Instrument im Gebrauche steht. Der Entfernungsmesser von Gautier[1]) wird noch als einer der besseren bezeichnet; aber auch hier bewahren die Spiegel nicht ihre ursprüngliche Stellung; der Ring mit seiner Eintheilung ist, besonders für größere Entfernungen, Ursache falscher Ablesungen; oft wird vergessen, diesen Ring in seine Ursprungsstellung zu stellen, während diese bei der Handhabung des Instrumentes unabsichtlich verschoben wird; endlich wird die Collimation der Bilder nicht immer in der gleichen Planebene (*piano di fede*) durchgeführt: alle diese Fehler zusammengenommen bewirken, dass die Resultate wenig befriedigen.

Die Behebung der dem vorgenannten Entfernungsmesser anhaftenden Fehler wäre somit ein schätzenswerter Vortheil; Pierucci glaubt, dies



mittels des nebengezeichneten Prismas erreichen zu können, dessen Flächen, welche die totale Reflexion bewirken, derart angeordnet sind, dass der einfallende Strahl $a\,b$ in der Richtung $c\,d$ abgelenkt wird, und dass der von diesen Strahlen eingeschlossene Winkel 90° 31′ 42″ 50‴ beträgt.

[1]) Bei der italienischen Feld- und Gebirgs-Artillerie reglementarisch eingeführt; siehe „Mittheilungen", Jahrgang 1895, Seite 223.

Dieses Prisma erhält eine entsprechende Fassung oder es könnte vor dem Objectiv eines Fernrohres angebracht werden.

Es wäre die Entfernung DB zu messen. Zwei Beobachter, von welchen jeder mit dem beschriebenen Prisma ausgerüstet ist, begeben sich auf die unbegrenzte Gerade xy, einer in A, der andere in C, Front einer gegen den anderen und mit dem Prisma vor dem Auge in jener Stellung, wie selbe in den oberen Figuren P', P dargestellt sind. Der Punkt A muss so gelegen sein, dass der daselbst aufgestellte Beobachter im Prisma das Bild des Punktes B in der Richtung Ay erblickt, dass aber auch gleichzeitig tangentiell an dem Prisma vorübersehend, das Bild des Punktes B das Prisma des gegenüberliegenden Beobachters trifft.

Der Beobachter in C hat hingegen das Bild von B in der Richtung Cx und mit dem Prisma des anderen Beobachters übereinfallend zu erblicken.

Die Winkel BAC und BCA sind Supplementwinkel des vom einfallenden und reflectierten Strahle im Prisma erzeugten Winkels, und betragen $89^0\ 28'\ 17''\ 10'''$, daher ist das Dreieck ABC ein gleichschenkliges, dessen Basis, wegen der bestimmten Größe seiner Winkel, die Eigenthümlichkeit besitzt, $^1/_{60}$ der Höhe zu betragen.

Wird daher AC mit 60 multipliciert, so wird hiedurch die Entfernung des Zieles BD erhalten.

Es erübrigt noch zu erweisen, ob es leicht möglich ist, dass die beiden Beobachter zu den Punkten A und C gelangen, und welche Fehler begangen werden können.

Um alle möglichen Fälle in einer einzigen Darstellung zu umfassen, sei angenommen, dass ein Beobachter sich in A', also zu nahe dem Punkte D, der andere Beobachter sich in C', daher zu weit vom Punkte D, befänden. Ersterer sieht das Bild B in der Richtung B', das ist gegen die Seite des Zieles, letzterer in B'', das ist von der Seite des Zieles verschoben. Um die Übereinstimmung der Bilder mit den Prismen, wie oben angegeben, herzustellen, wird der Beobachter in A' nach A zurückschreiten, jener in C' nach C vorschreiten müssen. Daraus folgt also die allgemeine Regel, die auch Giltigkeit hat, wenn die Punkte A' und C' außerhalb der unbestimmten Geraden xy angenommen wurden:

Wenn die Beobachter das Bild des Zieles gegen dieses selbst verschoben sehen, so haben selbe zurückzuschreiten; wird das Bild des Zieles von der Seite des Zieles selbst verschoben bemerkt, so haben die Beobachter vorzugehen.

Mit dieser einfachen Regel wird es möglich sein, in der kürzesten Zeit und ohne besondere Zurufe die Übereinstimmung herzustellen.

Die Fehler, welche begangen werden können, ergeben sich ausschließlich bloß durch Ungenauigkeiten in der Deckung der Bilder und in der Gefahr, dass wegen der Anwesenheit vieler Bilder im Gesichtsfelde der richtige Zielpunkt verwechselt werden kann; die hier anzuwendende Vorsicht ist jedoch durch den Entfall jeder anderen Fehlerursache aufgewogen.

Es ist daher anzunehmen, dass dieses System, das sich durch seine Einfachheit empfiehlt, gute Resultate ergeben wird; die Kleinheit des Prismas ermöglicht, ein Tascheninstrument herzustellen, welches seine Genauigkeit stets bewahrt und wegen geringer Kosten auch an die Infanterie abgegeben werden könnte.

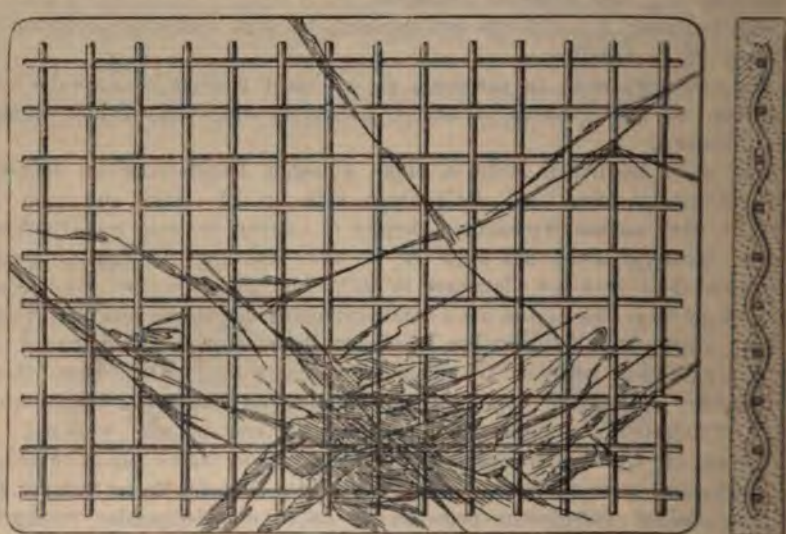
Hauptmann Pangher.

Drahtglas.

Die Actien-Gesellschaft für Glas-Industrie vormals Friedrich Siemens in Neusattl bei Elbogen in Böhmen (Vertreter Herr J. Morlock in Wien, IX., Hörlgasse 18) bringt ein Glas mit Metalldraht-Einlage in den Handel, welches für manche bauliche Zwecke sehr gut verwendbar erscheint.

Anknüpfend an die in den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens", Jahrgang 1892, 2. Heft, Seite 151, bereits erwähnte Beschreibung und dieselbe vervollständigend, sollen im nachfolgenden einige Angaben über dieses Drahtglas, welche durchwegs den eingesendeten Prospecten und Zeugnissen der Firma entstammen, zur Kenntnis gebracht werden.

Die Erzeugung dieses Drahtglases lässt sich etwa folgendermaßen erklären: Zwischen zwei Glastafeln von besonderer Glassorte wird ein Drahtgewebe aus Eisendraht eingelagert, so lange die Glasplatten noch warm genug, daher plastisch sind; hierauf werden die beiden Glastafeln vereinigt, einer neuerlichen Erwärmung unterzogen und nun langsam abgekühlt.



Die beistehende Abbildung in Naturgröße stellt eine Musterplatte eines solchen Drahtglases dar, welche wiederholt gegen eine Steinplatten-Pflasterung geworfen wurde, und hiebei Risse und Sprünge erhielt, ohne den Zusammenhang zu verlieren.

Das Drahtgewebe wird von der Glasmasse allseitig bedeckt, kann daher nicht rosten.

Die besonderen Eigenschaften des Drahtglases beruhen vornehmlich auf dem innigen Zusammenhange zwischen Glasmasse und Drahtgewebe. Gegenstände, aus Drahtglas hergestellt, besitzen eine große Widerstandsfähigkeit gegen Stoß, Druck, gegen rasche Temperaturswechsel und gegen Einwirkung von Feuer. Die Drahteinlage hält die Glasmasse und die

Bruchstücke zusammen, so dass Glasplatten aus Drahtglas auch übermäßige Beanspruchungen aushalten, ohne ihre Form und — trotz eingetretener Risse und Sprünge — ihre Haltbarkeit und Gebrauchsfähigkeit zu verlieren, während bekanntlich Gegenstände aus gewöhnlichem Glas beim Bruche in Stücke zerfallen.

Drahtglas lässt sich mit einem Diamanten nicht so schneiden wie gewöhnliches Glas; dazu ist es viel zu dick; auch lässt es sich nicht mit den gewöhnlichen Mitteln und auch nicht ohne großes Geräusch soweit zerstören, dass eine hinreichend große Lücke entsteht, um etwa einem Einbrecher das Eindringen zu gestatten; in dieser Beziehung könnte man dieses Glas förmlich diebs- oder einbruchsicher nennen.

Die Feuersicherheit von Drahtglas ist in Berlin schon im Jahre 1893 öffentlich geprüft und bestätigt worden. Versuche darüber lassen sich in der Weise ausführen, dass man entsprechend große Drahtglasplatten auf einen Eisenrahmen legt und z. B. mit Gasflammen von unten erhitzt. Während Rohglasplatten sofort springen und deren Bruchstücke hierauf, mangels einer Unterlage, ins Feuer fallen, verlieren die Drahtglasplatten hingegen, wenn auch in sich gesprungen, nicht ihren Zusammenhalt, lassen weder die Flammen, noch das auf die glühend gewordenen Platten gegossene Wasser durch und sind nach dem Erkalten noch tragfähig.

Diese Eigenschaften befähigen das Drahtglas zu mancherlei Verwendungen in der Bautechnik, für welche bisher das gegossene Weichglas ohne Drahteinlage genommen werden musste, und mit demselben die bekannten Unzukömmlichkeiten; diese Eigenschaften dürften übrigens in Zukunft eine Reihe von neuen Verwendungsarten veranlassen, für welche das Glas, trotz seiner so schätzenswerten Eigenschaften, wegen der leichten Zerbrechlichkeit bisher nicht benützt wird.

Die wichtigste und umfangreichste Verwendung ist die für complete Dacheindeckungen; so ist beispielsweise die neue Bahnhofhalle in Krakau vollständig mit Drahtglas eingedeckt. Eine ähnliche Verwendungsart, jedoch in kleinem Maße, findet statt bei Oberlichten. In diesen Fällen ist die Sicherheit gegen den vollständigen Bruch eine hervorragend beanspruchte Eigenschaft; bei Bedachungen kann infolgedessen das sonst nothwendige Schutzgitter entfallen; die Dachflächen können behufs Reinigung betreten werden, selbst bei geringer Stärke des Drahtglases, ohne Gefahr des Durchbrechens; endlich besteht die Sicherheit gegen das Zusammenbrechen bei Feuersbrünsten und, was sehr günstig ist, bei Hagelschlägen.

Dieselben Eigenschaften kommen zur Geltung, wenn ganze Fußböden, oder Theile eines solchen, sowie im Straßenniveau liegende, horizontale Kellerfenster, behufs Beleuchtung eines darunter liegenden Raumes mit Drahtglas hergestellt werden. Aus vorliegenden Zeugnissen ist zu ersehen, dass solche Oberlichten für Keller das Darüberfahren von beladenen Lastwagen, das Darüberrollen von schweren Transportfässern ausgehalten haben, ohne beschädigt zu werden.

Eine ganz neue Verwendungsart dieses Drahtglases ist jene für Signalscheiben im Eisenbahn-Betriebsdienste. Außer der größeren Widerstandsfähigkeit gegen plötzliche Temperaturswechsel tritt hier auch als besonderer Vortheil auf, dass eine solche Glas-Signalscheibe, wenn sie durch Zufall oder

böswillige Absicht zum Springen gebracht wurde, doch durch das Drahtgewebe vollständig zusammengehalten wird, so dass die Signalfarbe auch bei gebrochenen Gläsern gesichert bleibt.

Eine andere Verwendung, die auch die zuletzt genannte Eigenschaft ausnützt, ist jene zu Wasserstands-Schutzgläsern bei Dampfkesseln. Solche Schutzgläser sind mit ebenen Seitenflächen oder halbcylindrisch ausgeführt, beeinträchtigen die deutliche Wahrnehmung des Wasserstandes (durch das eingelegte Drahtgewebe) nicht wesentlich und sind beispielsweise bei der k. k. Staatsbahn-Direction Linz als Normale eingeführt.

Wenn es nothwendig wird, einem Nebenraume seitliches Licht durch eine Glaswand zuzuführen, so kann das Drahtglas hiezu in der Weise verwendet werden, dass es einfach, ohne Rahmen, direct in die Scheidemauer eingesetzt wird. Eine solche Scheidewand hat sich beim Brande einer Fabrik bewährt, indem der Brand an dieser Glaswand aufgehalten wurde und sich nicht weiter verbreitet hat. Das heiße und daher etwas weich gewordene Glas bog sich wohl um ein Geringes aus, die Tafel zeigte auch infolge des Bespritzens mit Wasser — was sich beim Löschen nicht verhindern ließ — zwar Sprünge, hielt aber noch immer zusammen und befand sich in einem Zustande, welcher ihre weitere Verwendung zuließ.

Festigkeit. Bereits im Jahre 1892 sind von Professor Hartig Festigkeits-Prüfungen von Drahtglasplatten mit 12*mm* Stärke durchgeführt worden. Diese Versuche sind nunmehr ergänzt worden durch die Prüfung von Drahtglasplatten mit 15, 20, 25 und 30*mm* Stärke, welche im mechanisch-technologischen Laboratorium der technischen Hochschule in Dresden ausgeführt worden sind. Aus diesen Versuchen lassen sich empirische Formeln für die Biegungsfestigkeit dieser Drahtglasplatten im Vergleiche mit Weichglas ohne Drahteinlage ableiten.

Bezeichnet b die Breite, l die Stützweite, h die Dicke einer Glasplatte, alle in Centimeter angegeben, so ergeben sich bei einer Einzellast in der Mitte der Stützweite die Bruchbelastungen (für den Augenblick des Bruches):

$$\text{für Weichglas: } P \text{ in } kg = \frac{265\, b\, h^2}{1{\cdot}68\, l + h},$$

$$\text{für Drahtglas: } P \text{ in } kg = \frac{22{\cdot}5\, b\, h^2}{0{\cdot}0792\, l + h}.$$

Ist beispielsweise $b = 50cm$, $l = 50cm$, $h = 1cm$, so ergibt sich die Bruchbelastung

für Weichglas: $P = 156kg$,
für Drahtglas: $P = 227kg$.

Die einzelnen Versuche weichen von den berechneten Werten für die Bruchbelastung P nach beiden Seiten so weit ab, dass der wahrscheinliche Fehler der Einzelbeobachtung bis zu 25% des berechneten Wertes anzusetzen ist. Will man daher sicher gehen, so ist eine fünffache Sicherheit anzunehmen, also die zulässige Belastung mit ein Fünftel der berechneten Bruchbelastung anzunehmen.

Für gleichmäßig vertheilte Belastung (Schnee) können bekanntlich diese Werte verdoppelt werden.

Daraus ergibt sich für die Platten mit den vorgenannten Abmessungen eine zulässige Belastung, u. zw.

a) Einzellast in der Mitte:

für Weichglas: $B = 156 : 5 = 31{\cdot}2kg$,
für Drahtglas: $B = 227 : 5 = 45{\cdot}4kg$;

b) gleichmäßig vertheilte Last:

für Weichglas: $B_1 = 62{\cdot}4kg$,
für Drahtglas: $B_1 = 90{\cdot}8kg$.

Aus der oben angegebenen, empirischen Formel lässt sich auch die Dicke h berechnen, wenn eine bestimmte Bruchbelastung oder eine zulässige Beanspruchung, bei gegebener Länge und Breite, angenommen wird. Ist beispielsweise $P = 500kg$, $b = 50cm$, $l = 50cm$ gegeben, so berechnet sich die Dicke h für Drahtglas mit $1{\cdot}57cm$, bei Annahme einer Einzellast in der Mitte der Stützweite. Eine so dicke Platte könnte daher $100kg$ Belastung mit fünffacher Sicherheit tragen.

Die Belastungsversuche mit wagrecht aufgelegten Platten haben ergeben, dass eine auf allen vier Seiten unterstützte Drahtglasplatte durchschnittlich eine 1·3 mal so große Bruchbelastung verträgt, als dieselbe auf nur zwei Seiten unterstützte. Die daraus hervorgehende zulässige Mehrbelastung sollte aber bei der Verwendung solcher Platten, wo dieser Fall fast immer auftritt, nicht in Betracht gezogen werden, sondern vielmehr der Sicherheit zugute kommen, umsomehr, als man ja in der Praxis (bei betretbaren Oberlichten, Bedachungen u. s. w.) doch auch mit Stoß- und Sprungwirkungen zu rechnen hat.

Preise und Lieferungsbedingungen. Die Preise ab Fabrik, für $1m^2$ Drahtglasplatten stellen sich, bei normalen Maßen, Kanten gewöhnlich geschnitten, nicht abgeschliffen:

Dicke der Platte in *mm*	6—7	10	15	20	25	30	35
Preis in Gulden ö. W.	5.—	6.—	10.—	14.—	18.—	22.—	26.—

Als normale Maße, welche ohne Aufschlag geliefert werden, gelten die Breiten $250mm$ bis $1.000mm$, bei einer Größe von mindestens $0{\cdot}5m^2$ einer Platte. Bei Breiten unter $250mm$ wird ein Aufschlag von 20% für $1m^2$ in Anrechnung gebracht. Das kleinere Maß der Tafel gilt hiebei als Breitenmaß.

Die Platten können bis zu folgenden Größen angefertigt werden:

bei Stärke von	Länge bis	Breite bis	größte Fläche
6— 7*mm*	3.000*mm*	1.000*mm*	$2{\cdot}5m^2$
10—15*mm*	2.500*mm*	1.000*mm*	$1{\cdot}5m^2$
20—30*mm*	1.500*mm*	800*mm*	$1{\cdot}0m^2$

Runde Tafeln werden im Quadrat berechnet mit 10% Schneidelohn.

Tafeln nicht rechteckiger Form werden nach dem kleinsten, umschriebenen Rechteck berechnet, wobei die Drahtrichtung in Betracht kommt.

Auf einer Seite „mattierte“ Tafeln kosten um 50 kr. für $1m^2$ mehr, als die oben angeführten Preise.

Für Tafeln mit abgerauhten (geschliffenen) Kanten wird für den laufenden Meter mehr gerechnet:

Dicke der Platte in *mm*	6—7	10	15	20	25	30	35
Zuschlag in Gulden ö. W.	—.20	—.20	—.40	—.60	—.75	—.90	1.05.

Das Gewicht von Drahtglas beträgt für $1m^2$

Stärke in *mm*	6—7	10	15	20	25	30	35
Gewicht in *kg*	19	28	44	55	65	80	95

Da Drahtglas sich nicht in der gewöhnlichen Weise mit dem Diamant schneiden lässt, so muss es in den benöthigten Maßen bestellt werden; Abweichungen in den Maßen der Stärke um $10^0/_0$, der Länge und Breite um je 5*mm*, ebenso Scheiben, bei denen der Draht um 10*mm* gegen die Kanten zurücksteht, gelten als lieferbar. Major Wlaschütz.

Kleine Notizen.

Deutschland. Fahrbare Maxim-Mitrailleusen beim Garde-Jäger-Bataillon. Die „*Revue du cercle militaire*“ Nr. 34, vom 26. August 1899, bringt die Nachricht, dass das Garde-Jäger-Bataillon in Potsdam mit vier Stück fahrbarer Maxim-Mitrailleusen ausgerüstet wurde. Im vorigen Monate sind die Jäger dieses Bataillons im Dienste und im Exercieren mit dieser neuen Waffe durch Mannschaft des 2. Garde-Feld-Artillerie-Regimentes unterwiesen worden. Die Mitrailleusen sind zweispännig; die Schussgeschwindigkeit soll 50 Schüsse in der Minute betragen. In Dienst gestellt wurden die Mitrailleusen zum erstenmale zu Beginn des Monates August, während der siebentägigen Manöver in der Gegend von Belzig.

Frankreich. Dislocation der französischen Fuß-Artillerie. Die neuesten Studien über die Organisation der Vertheidigung der verschiedenen festen Plätze Frankreichs haben zu einer seit 1. Juli l. J. giltigen Änderung der Vertheilung der gegenwärtig aufgestellten 112 Fuß-Batterien (Festungs-Artillerie-Compagnien nach unserem Begriffe) in Frankreich und Afrika Anlass geboten, welche — in Berichtigung der auf Seite 306 des 4. Heftes, Jahrgang 1895 der „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“ gebrachten Übersicht — nachstehend angeführt wird.

Bataillon Nr.	Stab in	Zahl der Compagnien	Station der Compagnien
1	Le Havre	7	3 in Le Havre, 2 in Dünkirchen, je 1 in Boulogne und Calais
2	Maubeuge	4	Je 2 in Maubeuge und Reims [1])
3	Bizerta	3	2 in Bizerta, 1 in Tunis
4	Verdun	7	4 in Verdun, je 1 in Montmédy, Longwy, Givet
5	Verdun	6	4 in Verdun, je 1 in Gironville und Camp des Romains
6	Toul	8	2 in Toul, je 1 in Frouard, Pagny-la-Blanche-Côte, Lucey, Ecrouves, Pont-Saint-Vincent, Manonviller

[1]) Provisorische Station.

Bataillon Nr.	Stab in	Zahl der Compagnien	Station der Compagnien
7	Besançon	6	Je 3 in Besançon und Toul
8	Epinal	6	6 in Epinal
9	Belfort	7	6 in Belfort, 1 in Montbéliard
10	Marseille	5	4 in Marseille, 1 in Pont-Vendres
11	Algier	4	2 in Algier, je 1 in Oran und Philippeville
12	Briançon	9	3 in Briançon, je 1 in Mont-Dauphin, Tournoux, Grenoble, Grenoble et Vulmis, Albertville, Modane
13	Nizza	5	2 in Nizza, je 1 in Villefranche, Bonifacio, Ajaccio
14	La Rochelle	7	2 in Bayonne [1]), je 1 in La Rochelle, Royan, Ile-de-Ré [1]), Ile-d'Oléron [1]), Ile-d'Aix [1])
15	Cherbourg	5	3 in Cherbourg, je 1 in La Hougue, Saint-Servan
16	Rueil (Paris)	9	Je 3 in Rueil, Mont-Valérien, Lyon
17	Toulon	7	7 in Toulon
18	Brest	7	3 in Brest, 1 in St.-Nazaire [1]), je 1 in Belle-Ile, Pont-Louis, Quiberon

[1]) Provisorische Station.

Laut Decret vom 6. und 17. Juni 1899.

Russland. Militär-Lager bei Jabłonna. Zunächst der Eisenbahnstation Jabłonna (Weichselbahn), gegen 20 Werst von Warschau entfernt, erheben sich an einer Stelle, wo früher ein alter, dichter Wald bestand, die Kasernen der Reserve-Infanterie-Regimenter Nr. 191 und 192, des 4. Eisenbahn-Bataillons und der für den befestigten Raum von Warschau bestimmten Luftschiffer-Abtheilung, sowie Intendantur-Depots.

Alle diese Bauten entstanden in den letzten 7 bis 8 Jahren, also zur Zeit, als Feldmarschall Gurko das Commando über den Militär-Bezirk Warschau führte.

Zufolge Allerhöchster Entschließung vom 13. März l. J. führt diese Localität nunmehr den Namen „Stab des Feldmarschalls Gurko".

„Razwjedtschik", Nr. 448 von 1899.

Russland. Änderungen im Heerwesen. Im Bereiche des Militär-Bezirkes Odessa wurden im April l. J. 2 Festungs-Artillerie-Compagnien (für Sewastopol und Kertsch je 1 Compagnie), im Bereiche des Militär-Bezirkes Turkestan eine Festungs-Artillerie-Verwaltung errichtet.

„Russischer Invalide" Nr. 116 und 124 von 1899.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn.

A. Österreich [1]).

Classe.

72. Gewehrstütze. — Franz Elstner in Reichenberg.
„ Neues Geschoss. — Josef Hosbein in Österreichisch-Nowosielitza, Bukowina.
„ Feststehende Feldlafette. — Paul Wostrowsky in Wien.
„ Neuerungen an Geschützlafetten und Rücklaufbremsen. — Firma Vickers S und Maxim Limited in Westminster.
„ Schildzapfenlagerung für Geschütze. — Firma Fried. Krupp in Essen.
„ Packet-Ladevorrichtung für mit automatischem Patronenauswurf verseh Revolver. — Josef Kohaut in Wien.
„ Automatische doppeltwirkende Sicherung für Handfeuerwaffen. — Franz Neu in Wiener-Neustadt und Josef Tambour in Wien.
81. Apparat zur Verhütung von Explosionen bei mit feuergefährlichen Flüssigkei gefüllten Fässern. — Ferdinand Henze in Salzkotten bei Paderborn.

72. Doppeltwirkender Zeitzünder für Granatkartätschen mit zugehörigem autom schen Tempierschlüssel. — Rasmus Hagbarth Quisling in Christianssand.
„ Patronen-Abstreifrahmen für Mehrlader. — G. Roth in Wien.
„ Fernrohraufsatz für Geschütze — Firma Fried. Krupp in Essen.
„ Leuchtgeschoss. — Aaron Brilawsky in Baltimore.
„ Laderahmen für Feuerwaffen. — Firma G. Roth in Wien.
„ Neuerungen an Maschinen zum Laden von Jagdpatronen. — Jacques Pierre Braam in Paris.
„ Schussbremse für Geschütze. — Firma Fried. Krupp in Essen.

B. Ungarn [2]).

Angemeldet unter Nr.

2420. Neuerungen an Gewehren. - Emil Hermann und Holczer.

Ertheilte Patente in Österreich-Ungarn.

A. Österreich [1]).

Classe.

72. Pat.-Nr. 58. Putzstock aus Holzfournieren mit Stahleinlage. — Leopold Sa berg, Kaufmann in Berlin.

34. Pat.-Nr. 110. Explosionssicherer Verschluss für Behälter mit explosiblen Flüs keiten. — Firma W. Egloff & Cie. in Turgi, Schweiz.
72. Pat.-Nr. 117. Zündelschutz für Schusswaffen. - Josef Tambour in Wien.
„ Pat.-Nr. 92. Sicherung für wagrechte Geschützkeilverschlüsse. — Firma Fri Krupp in Essen.

B. Ungarn [2]).

Nr.

2103 Vorgang zur Herstellung von gekörntem Schießpulver — Jones Frigyes Barwick.

---

[1]) „Österreichisches Patent-Blatt." Herausgegeben vom k. k. Patent-Amt 18 Nr. 15 und 16.

[2]) „Szabadalmi Közlöny", Heft 31 bis 34

Nr.

2137. Neues Sprengmaterial und Vorgang zur Herstellung desselben. — Paul Cornet in Verviers.
2206. Hahnloses Gewehrschloss. Nikolaus Piper in Lüttich.
2215. Neuerungen an selbstthätigen Geschützen, insbesondere des Systems Maxim. — Vickers Sons & Maxim Limited in London.
2230. Vorgang zur Herstellung von Theermörtel. — Heilpern und Haas in Wien.

Übersicht der im Monate Juni 1899 ertheilten Privilegien [1]).

Braun Ferdinand Dr. in Straßburg. Telegraphie ohne Draht.
Luger Georg in Berlin. Selbstthätige Sperre, um den bei Rückstoßwaffen beweglichen Lauf gleichzeitig mit der Abzugsvorrichtung festzustellen.

Eingelaufene Bücher.

Sammlung militär-wissenschaftlicher Vorträge und Aufsätze. In zwanglosen Heften.
Heft 15. Über Fortfestungen. Von E. Hartmann, Oberst z. D. Berlin 1899. Militär-Verlagsanstalt. Verlagsbuchhandlung für Kriegswissenschaft. G. m. b. H. Köthenerstraße 22.

Dictionnaire militaire. *Encyclopédie des sciences militaires, rédigée par un comité d'officiers de toutes armes. 13e Livraison: Hausse—Intendance; 14e Livraison: Intendance—Magasins. Librairie militaire Berger-Levrault et Cie, éditeurs de l'annuaire de l'armée etc., etc. Paris 5, rue des beaux-arts; Nancy 18, rue des glacis. 1899. Tous droits réservés.*

La celerità di tiro e il munizionamento della fanteria. *Con uno studio comparativo sui 12 principali fucilli da guerra attualmente in servizio. Antonino Cascino, capitano d'artiglieria, professore di „Armi e tiro" alla scuola militare di Modena. In Modena presso la Ditta G. T. Vincenzi e Nipoti. Librai-Editori. 1899.*

A French-English Military Technical Dictionary *by Cornélis De Witt Willcox, First-Lieutenant of Artillery. United States Army. Washington, Government Printing Office. 1899.*

Russisches Übungsbuch im Anschluss an seine Grammatik von Ludwig v. Marnitz, Docent an der königl. Kriegsakademie zu Berlin, k. russ. Collegienrath und Gymnasial-Oberlehrer a. D. Leipzig 1899. Verlag von Raimund Gerhard (vormals Wolfgang Gerhard).

[1]) Katalog der von dem kaiserl. königl. Privilegien-Archive registrierten Veränderungen im Stande der Erfindungs-Privilegien; 1899. Juni.

Sanitäts-Verhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate Mai 1899.

Mit Ende April 1899 waren krank verblieben	bei der Truppe	1.583	Mann
	in Heilanstalten	7.529	„
Krankenzugang im Monate Mai 1899		16.597	„
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke			52
Im Monate Mai 1899 wurden an Heilanstalten abgegeben		7.900	Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke			25
Im Monate Mai 1899 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		16.861	Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		14.397	„
entsprechend ‰ des Abganges			854
durch Tod		84	Mann
entsprechend ‰ des Abganges			4·98
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke			0·26
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	1.558	Mann
	in Heilanstalten	7.290	„

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	270	9	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	1.561	4
darunter: Darmtyphus	32	5	Croupöse Lungenentzündung	158	11
Ruhr	3	1	Brustfellentzündung	168	3
Malariakrankheit	636	3[1])	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	1.187	1[2])
Lungentuberculose	43	8	Gelenksrheumatismus	328	1
Trachom und Augenblennorrhöe	90	—	Wunddruck der Füße, Aufritt	452	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.695	—	Körperliche Beschädigungen	1.832	8
Scorbut	3	—			
Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	507	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnet sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	53	21	0·12	Krakau	47	22	0·19
2. „	52	24	0·39	Wien	53	24	0·45
3. „	58	21	0·36	Graz	54	19	0·67
4. „	47	24	0·28	Budapest	48	23	0·46
5. „	50	22	0·24	Pressburg	47	21	—
6. „	44	27	0·17	Kaschau	43	22	0·76
7. „	45	22	0·11	Temesvar	62	21	—
8. „	57	21	0·18	Prag	70	24	0·13
9. „	49	20	0·16	Josefstadt	47	20	0·59
10. „	49	28	0·24	Przemysl	50	32	0·24
11. „	57	32	0·32	Lemberg	54	37	0·11
12. „	64	31	0·33	Hermannstadt	59	25	—
13. „	63	26	0·14	Agram	77	17	—
14. „	57	25	0·13	Innsbruck	59	29	—
15. „	16	29	0·31	Sarajevo	30	23	0·80
Militär-Commando in Zara	41	24	0·19	Zara	45	30	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 20 Selbstmorde und 7 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Bei den in der Rubrik „Malariakrankheit" ausgewiesenen 3 Todesfällen war Lungentuberculose, Embolie der Lunge und Tuberculose der serösen Häute, der Drüsen, Knochen u. s. w. als Complication hinzugetreten.

[2]) Bei dem in der Rubrik „Magenkatarrh" ausgewiesenen Todesfalle war Lungentuberculose hinzugetreten.

Sanitäts-Verhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate Juni 1899.

Mit Ende Mai 1899 waren krank verblieben { bei der Truppe . . 1.558 Mann; in Heilanstalten . 7.290 „
Krankenzugang im Monate Juni 1899 . . . . . 15.248 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke 51
Im Monate Juni 1899 wurden an Heilanstalten abgegeben . . . . . 7.111 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke 24
Im Monate Juni 1899 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen . . . . . 15.789 Mann
darunter: als dienstuntauglich (genesen) . . . . . 13.604 „
entsprechend ‰ des Abganges 861
durch Tod . . . . . 69 Mann
entsprechend ‰ des Abganges . . . . . 4·37
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke 0·23
Am Monatsschlusse sind krank verblieben { bei der Truppe . . . . 1.418 Mann; in Heilanstalten . . . . 6.889 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten . . .	158	6	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung . . .	1.184	6
darunter: Darmtyphus	25	6	Croupöse Lungenentzündung . .	103	8
Ruhr	6		Brustfellentzündung	139	7
Malariakrankheit	742	1[1])	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht . . .	1.395	—
Lungentuberculose	18	11	Gelenksrheumatismus	254	—
Trachom und Augenblennorrhöe .	117	—	Wunddruck der Füße, Aufritt . .	306	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.649	1[2])	Körperliche Beschädigungen . . .	1.787	3
Scorbut	7	—			
Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	556	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	42	19	0·16	Krakau	38	19	0·09
2. „	49	21	0·39	Wien	48	21	0·50
3. „	59	20	0·31	Graz	75	26	0·68
4. „	48	23	0·20	Budapest	46	20	0·15
5. „	56	25	0·11	Pressburg	67	31	—
6. „	45	27	0·26	Kaschau	44	20	0·29
7. „	51	24	0·27	Temesvár	39	16	0·64
8. „	58	19	0·19	Prag	63	21	0·25
9. „	53	21	0·12	Josefstadt	43	16	—
10. „	44	24	0·41	Przemyśl	48	27	0·28
11. „	53	30	0·20	Lemberg	44	30	0·24
12. „	56	30	0·14	Hermannstadt	45	20	—
13. „	72	28	0·24	Agram	89	22	—
14. „	63	25	0·22	Innsbruck	107	38	0·64
15. „	37	25	0·05	Sarajevo	29	23	—
Militär-Commando in Zara .	56	24	0·22	Zara	38	23	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 18 Selbstmorde und 14 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Bei dem in der Rubrik „Malariakrankheit" ausgewiesenen Todesfalle war Erkrankung der Hirnhäute und des Gehirns;

[2]) bei dem in der Rubrik „Venerie und Syphilis" ausgewiesenen Todesfalle war Septicämie als Complication hinzugetreten.

Dienst-Reglement, I. Theil, für das k. und k. Heer. Applicatorisch bearbeitet von Oberstlieutenant Uhle. Wien und Leipzig 1899. Wilhelm Braumüller, k. und k. Hof- und Universitäts-Buchhändler. Preis broschiert 40 kr.

Der Wert der applicatorischen Lehrmethode ist — wo dieselbe überhaupt anwendbar erscheint — über jeden Zweifel erhaben. Für das Studium von Vorschriften und Reglements ist diese Methode längst zum praktischen Bedürfnis geworden, da die bezüglichen Bestimmungen zu leicht zu einem unnützen Gedächtnisballast werden, wenn sie nur auswendig gelernt und nicht auch in ihrer praktischen Anwendung geistig verarbeitet werden.

Der Verfasser bietet nun eine Anleitung für die Anwendung dieser Art des Lehrens, indem er 145 sorgfältig ausgewählte Fragen aus dem militärischen Leben aufstellt und deren Beantwortung unter Hinweis und Anführung der betreffenden Punkte des Reglements folgen lässt. In jedem einzelnen dieser Fälle wird der Lernende wesentliche Vortheile durch dieses Studium erzielen: er wird sich die Kenntnis des Reglements aneignen, sich in die Anordnung des Buches zurecht finden lernen und sich mit dienstlichen und außerdienstlichen Vorkommenheiten vertraut machen.

Wegen der geschickten Zusammenstellung wird dieses Büchlein besonders dem Truppen-Officier bei der Schulung der Mannschaft sehr gute Dienste leisten, wenn er es versteht, die Fragen dem Bildungsgrade seiner Schüler entsprechend zu vereinfachen oder zu erweitern. Überhaupt muss diese Zusammenstellung vom Lehrer als Anleitung aufgefasst werden, nach welcher er sich leicht beliebig viele andere Fragen und Antworten zusammenstellen kann.

Sehr geeignet dürfte dieser Behelf auch sein zum Selbststudium für Officiers-Aspiranten und für junge Officiere, welchen die Anwendung des Dienst-Reglements auf den praktischen Dienst noch nicht geläufig ist.

F.

Taschenbuch für die k. und k. Feld-Artillerie. Bearbeitet und herausgegeben von Anton Korzeń, k. und k. Artillerie-Ingenieur und Ludwig David, k. und k. Hauptmann im Divisions-Artillerie-Regimente Nr. 3. Vierte neu bearbeitete Auflage. Wien 1899. Im Selbstverlage. Commission bei L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler, Wien, I., Graben 13.

Die rasche Aufeinanderfolge der beiden letzten Auflagen des Korzeń'schen Taschenbuches findet ihre Erklärung in dem Umstande, dass in der nach dem Erscheinen der dritten Auflage einschneidende Änderungen sowohl am Feldgeschütz-Material, als auch an den für die Schießausbildung geltenden Vorschriften und im Exercier-Reglement vorgenommen wurden, welche eine Neubearbeitung des Handbuches dringend nothwendig erscheinen ließen.

Die erwähnten Abänderungen, welche bei Verfassung der vorliegenden vierten Auflage, wenn auch nur auf Grund von bloß im Entwurfe bestandenen Vorschriften, aufgenommen werden konnten, fanden in den Abschnitten I. „Artillerie-Material“, II. „Ausrüstung und Packung“, VIII. „Schießregeln“, XI. „Flüchtige Deckungen“ und XII. „Ausbildung beim einzelnen Geschütze“ ihre Berücksichtigung.

Die Verfasser haben jedoch — wie bei jeder der vorangegangenen Neuauflagen — ihre Thätigkeit nicht bloß auf die Richtigstellung und Aufnahme von dienstlichen Neuerungen beschränkt, sondern auch den übrigen Stoff des Taschenbuches einer sorgfältigen Durchsicht, zum Theil auch Umarbeitung, unterzogen.

Diese Umarbeitung, welche dem vortrefflichen Buche im allgemeinen zum Vortheile gereicht hat, kommt in den einzelnen Abschnitten der Hauptsache nach wie folgt zum Ausdrucke:

Im I. Abschnitte — bisher „Organisation", nunmehr „Organisation der Artillerie" betitelt — sind naturgemäß alle Angaben über die Zusammensetzung und Gliederung der übrigen Waffengattungen des k. und k. Heeres, sowie auch die Tabellen über die Kriegs- und Friedensstände *en detail* entfallen. Beide Streichungen sind zweckmäßig, da diese Angaben ohnehin sehr spärliche waren und nur Bekanntes enthielten, während die Ständeziffern sich nur auf die betreffenden, organischen Bestimmungen beziehen durften, demnach von Reservat-Dienstbüchern längst überholt sind.

Im V. Abschnitte, „Bagage", fehlt das Verzeichnis der vom Officier ins Feld mitzunehmenden Gegenstände. Dieser kleine Fingerzeig schien recht gut auf seinem Platze zu sein; schade, dass er entfallen ist. Ein Gleiches gilt für die Auslassung der Angaben, welche die Beschaffung der Verpflegsvorräthe, die Verpflegung im Aufmarschraume und während der Operationen behandeln, aus dem Abschnitte VI. „Verpflegung".

Der VII. Abschnitt, „Richten der Geschütze", wurde durch Aufnahme der Schöffler'schen Messplatte, der Bestimmungen für das Richten nach dem Richtschusse und einer Skizze über eine, bei Richtübungen bewährte Scheibenform ergänzt; entfallen sind gegen früher die Directiven für die indirecten Richtmethoden nach Major v. Brilli und nach den Angaben des Militär-Comités.

Die Lösung einiger Aufgaben mit der Messplatte hätte das Verständnis für ihren praktischen Wert gewiss gefördert. Bezüglich des Prüfens der Höhe einer Deckung hinsichtlich der Möglichkeit, sie überschießen zu können, heißt es auf Seite 78: „Wenn die Deckung so hoch ist, dass der Recognoscierende das Ziel vom Pferde aus nicht sehen kann, dann muss anders vorgegangen werden." Wie dann vorgegangen werden muss, ist jedoch nicht angegeben. Dieser Abschnitt enthält auch eine sehr gelungene bildliche Darstellung des adaptierten Geschütz-Aufsatzes M. 92.

Der VIII. Abschnitt, „Schießregeln", steht — da zu dessen Verfassung nur der bezügliche „Entwurf" benützt werden konnte — mit der letzten Ausgabe des „Artillerie-Unterrichtes für die k. u. k. Feld-Artillerie" in einigen, allerdings weniger wesentlichen Punkten, nicht ganz im Einklange. Da der gegenwärtige Unterricht keine Directiven über das Überschießen von Truppen enthält, musste sich das Taschenbuch der betreffenden, in den „15 gemeinverständlichen Vorträgen" enthaltenen Ausführungen bedienen, welche die persönlichen Ansichten eines artilleristischen Fachmannes zum Ausdrucke bringen.

Anstelle des früheren, langathmigen Abschnittes, „Ballistik", ist der jetzige IX. Abschnitt, „Schießwesen", getreten, welcher nur mehr wirklich praktische, bei Ausübung des Schießens sofort verwertbare Angaben enthält.

Die Aufnahme der Ausbildung beim einzelnen Geschütz — XII. Abschnitt — scheint weder zweckmäßig noch geboten. Ein Hand- oder Taschenbuch soll in erster Linie als Nachschlagebuch dienen, u. zw. hinsichtlich solcher dienstlicher Bestimmungen und Verrichtungen, welche dem Gedächtnisse leicht entfallen können, theils weil sie in Vorschriften vorkommen, welche dem Einzelnen nicht immer leicht zugänglich sind, theils weil man sie nicht häufig genug ausübt. Dazu gehört keineswegs die Ausbildung beim einzelnen Geschütze.

Im XIII. Abschnitt, „Taktische Notizen", sind sowohl die Winke für Terrain-Würdigung, als auch die Beispiele für das Inmarschsetzen und die Angriffs-Disposition einer Infanterie-Truppen-Division nicht mehr aufgenommen. Ein gleiches Los wurde auch den Bestimmungen über Conservierung des Materiales zutheil. Letztere Streichung erscheint durch das Erscheinen der Neu-Auflage des Artillerie-Unterrichtes für die k. und k. Feld-Artillerie vollkommen gerechtfertigt, während erstere Angaben ganz wohl hätten im Handbuche verbleiben können.

Als vortheilhaft ist die Aufnahme des neuen Abschnittes XVII — „Schulen und Curse", sowie der „Strafbefugnisse" in den Anhang zu bezeichnen, während das Formular einer Qualifications-Liste nicht nothwendig erscheint, weil dieses allein zur Verfassung dieser Listen ohnehin nicht genügt.

Die Wiederaufnahme der Daten über fremdländische Artillerien wird von allen Freunden des Taschenbuches gewiss gerne gesehen werden; es dürfte sich empfehlen, das Buch noch durch Einfügung eines Zeichenschlüssels für das Lesen der Kriegskarten, durch Aufnahme von Winken über das Orientieren im Terrain, sowie von Weisungen für das Verhalten bei Unglücksfällen, zu ergänzen.

Auf jeden Fall ist auch diese neueste Auflage des allbekannten und beliebten Taschenbuches als ein Fortschritt in seiner Ausgestaltung zu bezeichnen und ihr aus diesem Grunde eine weitgehende Verbreitung zu wünschen.

Hauptmann Reisinger.

Schnellfeuer-Feldkanonen. Von R. Wille, Generalmajor z. D. Erster Theil 103 Bilder auf 7 Tafeln und im Texte. Berlin 1899. Verlag von R. Eisenschmidt. Verlag für Militärwissenschaften. Im Armee- und Marinehaus.

Der erste Theil von Willes „Schnellfeuer-Feldkanonen" behandelt in übersichtlicher Weise die Geschütze der Privat-Industrie, dann die Änderungen an den englischen und russischen Feldkanonen, behufs Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit.

Man gewinnt durch das Buch, welches mit zahlreichen Textfiguren und 7 Tafeln ausgestattet ist, einen guten Überblick über den jüngsten Entwicklungsgang der Schnellfeuer-Feldkanonen; folgende Feldgeschütze werden besprochen:

I. Bofors. 1896.
II. Coil (De Bange et Piffard). 1896.
III. Canet. 1896.
IV. Elswick (Armstrong, Mitchell und Cie.). 1894.

V. England und Russland. 1895.
VI. Finspong (Thronsen). 1896.
VII. Hotchkiss und Cie. 1893/97.
VIII. Maxim-Nordenfeld (London). 1894 und 1897.
IX. Nordenfeld (Paris). 1891, 1895 und 1897.
X. Röstel. 1897.
XI. Schneider und Cie. (Creuzot). 1893 und 1895.
XII. Skoda. 1894/97.
XIII. Saint-Chamond (Darmancier).
XIV. Vickers Sons and Maxim (in Sheffield und Erith). 1898.

Diesen Abhandlungen geht eine übersichtliche Zusammenstellung der Daten über Rohre, Verschlüsse, Lafetten, Munition etc., sowie über die Leistungen der vorgenannten Geschützsysteme voraus; am Schlusse eines jeden Capitels folgen kritische Betrachtungen des Verfassers, hinsichtlich Vor- und Nachtheile des betreffenden Geschützsystems.

Am Ende des Buches sind die bei der Verfassung des Werkes benützten Quellen angegeben.

Auffallend sind die zahlreichen Geschütztypen der Privatfirmen, welche im vorliegenden Buche zur Sprache gelangen; doch darf dies keineswegs befremden; die Privat-Industrie spricht ja auf dem Gebiete des Waffenwesens schon seit langem ein gewichtiges Wort mit und Erfindungen auf diesem Gebiete zählen längst nicht mehr zu den Geheimnissen der militärischen Werkstätten.

Viele der in diesem Buche enthaltenen Geschützsysteme und Verschluss-Mechanismen (unter welchen der Canet-Verschluss 1896 [Kugelverschluss] volle Originalität und unübertroffene Einfachheit der Construction aufweist) sind bereits in den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“ besprochen worden; insbesondere die Aufsätze: „Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen“ vom k. k. Regierungsrath und Professor am höheren Artillerie-Curse Georg Kaiser brachten musterhafte Darstellungen.

Willes Werk ist sehr empfehlenswert für jeden, welcher die Entwicklung des Schnellfeuer-Feldgeschützes, sei es von Berufswegen, oder aus allgemeinem, militärischem Interesse verfolgt.

Oberlieutenant Stering.

Die Zünder der preußischen Artillerie in diesem Jahrhundert bis zur Einführung der Brisanzmunition nach ihrer historischen Entwickelung. Mit 29 Blatt Zeichnungen. Bearbeitet und mit Genehmigung des königlichen Kriegsministeriums herausgegeben von Abendroth, Feuerwerks-Hauptmann beim Stabe des Fuß-Artillerie-Regimentes von Dieskau (Schlesisches) Nr. 6. Neisse 1899. Josef Graveurs Verlag (Gustav Neumann).

In dem vorliegenden Werke hat der Verfasser in Wort und Bild eine übersichtliche Darstellung der älteren Geschosszünder gegeben, welche bezweckt, jene Zünder, die längst nicht mehr vorhanden sind, oder deren Ausscheidung bevorsteht, der Vergessenheit zu entreißen, somit einen bleibenden Behelf zur Information über ältere Constructionen zu schaffen.

Das Buch bringt, nebst einer kurzen Einleitung, zuerst die Beschreibung der Zünder für glatte Geschütze, dann jener für gezogene Geschütze,

einschließlich des Doppelzünders C/86, in 29 Tafeln nebst erläuterndem Text zur Anschauung, und ist auch dadurch von großem Interesse, weil die eingehaltene Reihenfolge die Entwickelung der Zünder, wenn auch nicht in allen Details, zeigt, wie sie sich aus den Forderungen der Waffe und aus den Fortschritten der Technik ergaben.

Das Studium dieses Buches dürfte für jeden Artilleristen von besonderem Interesse sein, da dadurch ein Vergleich mit den Zündern anderer Staaten gegenüber jenen des eigenen Staates angeregt wird, was für das Verständnis der Constructionen der Zünder und die Forderungen, welche an die Functionierung derselben gestellt werden, von unleugbarem Werte ist.

Das Buch kann somit jedermann, der Interesse für die Sache hat, empfohlen werden. Hauptmann Geyer.

Die Militär-Strafgerichtsordnung vom 1. December 1898. Bearbeitet für Unterofficiere und Mannschaften von Herzbruch, Oberlieutenant im 1. hannov. Infanterie-Regimente Nr. 74, Adjutant der 28. Infanterie-Brigade. Berlin 1899. E. S. Mittler & Sohn, königliche Hofbuchhandlung.

In Deutschland ist es nach langen, mühseligen Arbeiten gelungen, anstelle der gegenwärtig noch giltigen Strafgerichtsordnung vom 3. April 1845 eine neue, für das gesammte deutsche Landheer und für die Marine einheitlich geltende Militär-Strafgerichtsordnung zu schaffen. Diese ist der Reichsverfassung angepasst, wurde mit Gesetz vom 1. December 1898 verlautbart und wird spätestens am 1. Jänner 1901 in Kraft treten.

Die vorliegende kleine Schrift macht es sich zur Aufgabe, in knappen Zügen die wesentlichsten Bestimmungen dieser einschneidenden, neuen Vorschrift zu schildern. Hauptsächlich für die Belehrung der Mannschaft geschrieben und dementsprechend in leichtfasslichem Stil gehalten, dürfte das Werkchen auch jenen willkommen sein, welche sich über den Inhalt des Gesetzes rasch orientieren wollen.

Der Inhalt ist sehr übersichtlich in drei, sich naturgemäß ergebende Abschnitte gegliedert, von welchen der erste Abschnitt die bedeutendsten Bestimmungen der alten Gerichtsordnung behandelt, der zweite Abschnitt die wesentlichsten Verfügungen der neuen Militär-Strafgerichtsordnung anführt, während der letzte Abschnitt in acht Punkten die hauptsächlichsten Unterschiede der beiden Vorschriften beleuchtet.

Der Preis der 32 Seiten umfassenden Publication ist mit 24 Kreuzer festgesetzt und es tritt bei Abnahme von 10 Exemplaren eine Ermäßigung von $12^1/_2\,\%$ ein. F.

Dictionnaire militaire. *Encyclopédie des sciences militaires, rédigé par un comité d'officiers de toutes armes.*

13e Livraison: Hausse—Intendance.

14e Livraison: Intendance—Magasins.

Librairie militaire Berger-Levrault et Cie, éditeurs de l'annuaire de l'armée etc., etc. Paris, Nancy. 1899. Tous droits réservés.

Mit den vorliegenden beiden Lieferungen beginnt die zweite Hälfte dieses groß angelegten, militärischen Wörterbuches: die vorhergegangene

Hefte 1 bis 12 sind in den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“ bereits gewürdigt worden (siehe Jahrgang 1894, 8. und 9. Heft; Jahrgang 1895, 7. Heft; Jahrgang 1896, 5. und 6. Heft; Jahrgang 1897, 6. Heft und Jahrgang 1898, 1. und 10. Heft).

Dieses Werk bildet ein sehr schätzenswertes Unternehmen: es ist eine militärische Encyklopädie, ein wertvolles Nachschlagebuch, geeignet eine Reihe von Hilfsbüchern zu ersetzen. Es beschränkt sich nicht etwa bloß auf die Übersetzung eines Wortes mit Angabe seiner Bedeutung; es enthält vielmehr eingehende Erläuterungen jener militärischen Gegenstände, deren französische Ausdrücke alphabetisch geordnet erscheinen. Vorwiegend für Leser in der Armee Frankreichs berechnet, behandelt es vor allem französische militärische Einrichtungen; aber auch der Stand der betreffenden Angelegenheit in den Armeen von Deutschland, England, Österreich-Ungarn, Spanien und Russland wird hinlänglich erörtert, wobei oftmals die Übersetzung in die Armeesprache dieser Reiche angegeben ist.

Ein solches Sammelwerk, wie dieses im Erscheinen begriffene „*Dictionnaire militaire*“, sollte wie ein Conversations-Lexikon betrachtet werden.

Die erste Auflage bildet gewissermaßen den Grundstock; sie entspricht den Kenntnissen und Erfahrungen in jenem Zeitabschnitte, in dem sie erscheint, und vermag dem Verlangen nach Aufklärung nur soweit zu genügen, als die Verfasser das Bedürfnis darnach bei den Lesern muthmaßen können. Im Laufe der Zeit und des Gebrauches sollen dann die als nothwendig erkannten Richtigstellungen und Ergänzungen, zu denen auch die Leser beitragen, gesammelt und in einer zweiten Auflage verwertet werden, hiebei auch allen Veränderungen Rechnung tragend, die sich nach einer Reihe von Jahren auf militärischem und hauptsächlich auf militärtechnischem Gebiete, unausweichlich einstellen; ist ja doch der Fortschritt auch hier ein so rascher geworden, dass man alle Mühe hat, ihn zu verfolgen, soweit er überhaupt bekannt wird, ganz abgesehen von jenen Einführungen, welche jede Heeresmacht so lange als möglich geheim hält und sich darin ein Übergewicht gegenüber einem fremden Heere wahrt.

Aus der 13. und 14. Lieferung seien einige Artikel herausgehoben mit wenigen Worten zur Kennzeichnung ihres Inhaltes.

Historique régimentaire; Regiments-Geschichte, mit besonderem Hinweise auf Deutschlands „Mannschafts-Ausgaben“.

Historique (Section); die Abtheilungen für Kriegsgeschichte bei den verschiedenen Armeen; Österreich-Ungarns „Kriegs-Archiv“ ist hervorgehoben.

Honneurs militaires; Ehrenbezeugungen aller Art, vornehmlich in der französischen Armee.

Hôpital; Spital (Lazareth); ein sehr ausgedehntes Sammelwerk über Militär-Spitäler im Frieden und im Kriege und über den Dienst daselbst, mit statistischen Angaben über das in Frankreich verwendete Personal.

Hygiène; im Frieden, mit Rücksichtnahme auf Kasernen (Ventilation, Wasserversorgung, Abortanlagen und Canäle, Beheizung u. s. w.); im Kriege, mit Hervorhebung von atmosphärischen Einflüssen, Ernährung, Kleidung, Bequartierung u. s. w. Durch die Einbeziehung aller jener einschlägigen Artikel,

in denen der betreffende Gegenstand ausführlich dargestellt ist, gewinnt diese Abhandlung einen sehr beträchtlichen Umfang.

Indemnité; auf französische Verhältnisse bezogen; enthält ausführliche Angaben über besondere Gebüren bei verschiedenen Dienststellungen.

Infanterie; nebst einem Abrisse der Geschichte dieser Waffe eine Darstellung ihrer Organisation, ausführlich für Frankreich und Deutschland (einschließlich 1897), in den Grundzügen für die anderen Staaten.

Infirmerie und *Infirmier;* sehr lesenswerte Artikel.

Ingenieurs militaires; bei Österreich-Ungarn sind die Militär-Bau-Ingenieure gar nicht angeführt, nur die Artillerie-Ingenieure.

Instruction des troupes; sehr ausführlich, vornehmlich für französische Truppen.

Insulte (*à une place*) in der Bedeutung von „Überfall eines festen Platzes".

Investissement; Einschließung eines festen Platzes; bespricht unter anderem auch die Möglichkeit der Einschließung von Paris, dessen Gürtelausdehnung außer jedem Verhältnisse steht mit den sonst vorkommenden und die Meinungen darüber im Auslande.

Jeu de la guerre; wird auch in Frankreich gewöhnlich „Le Kriegsspiel" genannt.

Krupp ist karg bedacht.

Ligne d'ouvrages; Verschanzungslinie; dieser Artikel enthält lineare Zeichnungen über die Anlage feldmäßiger Befestigungen; er schließt, bemerkenswerter Weise, mit Hervorhebung der Gruppenbildung in der Befestigungsanlage, mit bedeutenden Intervallen, welche Raum genug bieten zur Entwickelung der vorhandenen Artillerie, und dem Übergang von der Defensive zur Offensive breite Wege eröffnet u. s. w.

Diese Anführung einiger Artikel wird einen Schluss erlauben auf die Anlage des Werkes.

Das „*Dictionnaire militaire*" sollte in keiner größeren Bibliothek fehlen; es bildet ein gediegenes Hilfsbuch beim Studium französischer Werke und erlaubt einen raschen Überblick über Wesen und Inhalt vieler militärischer Einrichtungen.

Die Redaction.

in denen der betreffende Gegenstand ausführlich dargestellt ist, gewinnt diese Abhandlung einen sehr beträchtlichen Umfang.

Indemnité; auf französische Verhältnisse bezogen: enthält ausführliche Angaben über besondere Gebüren bei verschiedenen Dienststellungen.

Infanterie; nebst einem Abrisse der Geschichte dieser Waffe eine Darstellung ihrer Organisation, ausführlich für Frankreich und Deutschland (einschließlich 1897), in den Grundzügen für die anderen Staaten.

Infirmerie und *Infirmier;* sehr lesenswerte Artikel.

Ingenieurs militaires; bei Österreich-Ungarn sind die Militär-Bau-Ingenieure gar nicht angeführt, nur die Artillerie-Ingenieure.

Instruction des troupes; sehr ausführlich, vornehmlich für französische Truppen.

Insulte (*à une place*) in der Bedeutung von „Überfall eines festen Platzes".

Investissement; Einschließung eines festen Platzes; bespricht unter anderem auch die Möglichkeit der Einschließung von Paris, dessen Gürtelausdehnung außer jedem Verhältnisse steht mit den sonst vorkommenden, und die Meinungen darüber im Auslande.

Jeu de la guerre; wird auch in Frankreich gewöhnlich „Le Kriegsspiel" genannt.

Krupp ist karg bedacht.

Ligne d'ouvrages; Verschanzungslinie; dieser Artikel enthält linear-Zeichnungen über die Anlage feldmäßiger Befestigungen; er schließt, bemerkenswerter Weise, mit Hervorhebung der Gruppenbildung in der Befestigungsanlage, mit bedeutenden Intervallen, welche Raum genug bieten zur Entwickelung der vorhandenen Artillerie, und dem Übergang von der Defensive zur Offensive breite Wege eröffnet u. s. w.

Diese Anführung einiger Artikel wird einen Schluss erlauben auf die Anlage des Werkes.

Das „*Dictionnaire militaire*" sollte in keiner größeren Bibliothek fehlen; es bildet ein gediegenes Hilfsbuch beim Studium französischer Werke und erlaubt einen raschen Überblick über Wesen und Inhalt vieler militärischer Einrichtungen.

Die Redaction

Versuche zur Erläuterung der Kreiselbewegung rotierender Langgeschosse.

Von

Albert Edler v. Obermayer,

k. und k. Oberst.

(Hiezu die Tafel 32.)

Die Versuche, welche Neesen[1]) unternahm, um die Bewegung rotierender Langgeschosse auf photographischen Platten aufzuzeichnen, die in die Geschosse selbst eingeschlossen werden, haben das Interesse an dem Probleme der Bewegung rotierender Langgeschosse erneuert geweckt.

Kürzlich hat Prof. Dr. Karl Cranz in der „Zeitschrift für Mathematik und Physik" von Schlömilch einen Aufsatz: „Theoretische und experimentelle Untersuchungen über die Kreiselbewegung der rotierenden Langgeschosse während ihres Fluges" veröffentlicht, in welchem die theoretische Lösung dieses Problems erweitert ist, indem auf eine anfängliche Winkelgeschwindigkeit um eine Querachse Rücksicht genommen und dadurch dem wirklichen Verhalten der Geschosse viel näher gekommen ist, als durch die bisher vorliegenden, einschlägigen theoretischen Untersuchungen.

Diese sehr bemerkenswerte Abhandlung, in welcher auch Versuche angeführt sind, die der Verfasser unternommen hat, um das Vorhandensein einer anfänglichen Winkelgeschwindigkeit um eine Querachse nachzuweisen, ist von Herrn Hauptmann Victor Ritter Niesiołowski-Gawin von Niesiołowice in diesen „Mittheilungen"[2]) besprochen und ihrer Bedeutung nach gewürdigt worden.

Dass sich über die, durch das Luftwiderstandsmoment bewirkte Präcessions-Bewegung der Geschosse noch eine, durch einen anfänglichen Stoß erzeugte, schwingende Bewegung, das Pendeln der Geschosse, lagern kann, ohne die mittlere seitliche Ablenkung der Geschosspitze zu stören, habe ich an einem Gyroskope von Magnus gezeigt, und dabei auch den Zusammenhang dieser Erscheinung mit den kinetischen

[1]) Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres: „Eine Methode, die Pendelung der Geschosse photographisch zu registrieren". Band 96, Seite 68; Band 99, Seite 481; Band 101, Seite 253.

[2]) Jahrgang 1899, 5. Heft, Seite 429.

Eigenschaften des rotierenden Geschosses an einem Doppelkreisel erläutert[1]). Ich hatte damals die aus dem Jahre 1861 stammende Broschüre von A. v. Rutzky: „Bewegung und Abweichung der Spitzgeschosse" durchgesehen, welche man auch gewöhnlich citiert findet.

Ein erneuertes Nachsuchen in den Werken des späteren General-Majors A. v. Rutzky führte mich auf einen Theil seiner Artillerie-Lehre: „Theorie und Praxis der Geschoss- und Zünder-Construction", 1871. Es finden sich dort auf Seite 169 Darlegungen über die Bewegung der rotierenden Langgeschosse, in welchen darauf besonderer Nachdruck gelegt ist, dass die Geschosse beim Verlassen der Bohrung mit dem hinteren Theile aufwärts gestoßen werden. Rutzky schreibt dies dem Gasstrom der Geschützladung, dem nachstürzenden, noch nicht verbrannten Pulverreste, der Vibration oder der Bewegung des Rohres zu.

Auf Seite 171 des genannten Werkes weist Rutzky ausdrücklich darauf hin, dass durch den Druck der Pulvergase oder des sich bewegenden Rohres auf den hinteren Geschosstheil nach oben, die Geschosspitze im ersten Augenblicke der Geschossbewegung etwas nach links aus der Schussebene abgelenkt und das Geschoss anfänglich etwas nach oben und nach links von dieser Ebene abweichen müsse. Er führt diesbezüglich Versuche an, bei denen Geschosse M. 1863 eine nahe an der Rohrmündung stehende, dünne Scheibe etwas oberhalb und links von dem Punkte durchschlugen, welcher den Durchschnitt der verlängerten Rohrachse mit der Visierlinie über das Metall und mit der Scheibenfläche anzeigte.

Die Einwirkung der Pulvergase auf das Geschoss, nachdem es die Mündung verlassen hat, ist auch nach den Versuchen mit dem Photochronographen von Dr. A. Cushing Crehore und Owen Squire[2]), welche ein Wachsen der Geschossgeschwindigkeit außerhalb der Rohrmündung ergeben haben, sehr wahrscheinlich.

Durch die Versuche, welche 1890 der preußische Hauptmann a. D. Jansen[3]) über die Bewegung pfeilartiger, nicht rotierender Geschosse veröffentlicht hat, ist es sehr wahrscheinlich gemacht, dass das Bucken des Rohres wesentlich dazu beiträgt, den Geschossboden aufwärts zu treiben.

---

[1]) Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine, Jahrgang 1898: „Über die Erscheinungen bei der Bewegung der Langgeschosse im lufterfüllten Raume".

[2]) Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres, Band 102, Seite 481. *Journal of the United States Artillery*, 1895.

[3]) Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres, Band 97, Seite 424 und 497.

Bei diesen Versuchen wurden die Durchschläge der 200*mm* langen, aus einem Stabe von hartem Holze mit angegossener Bleispitze bestehenden Geschosse, in mehreren, hintereinander aufgestellten Papierscheiben untersucht, und daraus geschlossen, dass, bei normaler Lage der Pistole, das Geschoss beim Austritte aus dem Rohre mit dem hinteren Ende aufwärts gestoßen wurde und während des Fluges eine ab- und aufwärtsschwankende Bewegung ausführt, wobei der Luftwiderstand mitwirkt.

Wurde die Pistole um den Lauf um 180° gedreht und dann festgespannt, so dass das Visier unterhalb lag, so wurde das Geschoss mit dem hinteren Ende abwärtsgestoßen.

Dieses Auf- und Abschwanken der Pfeilgeschosse in der Vertical-Ebene verwandelt sich bei rotierenden Geschossen in Schwingungen um den Schwerpunkt, welche als Poinsot-Bewegung bezeichnet werden können, das Pendeln dieser Geschosse darstellen und unabhängig vom Luftwiderstande auftreten würden.

Rutzky definiert (Seite 174) das Pendeln der rotierenden Langgeschosse, welches z. B. bei Spitzbomben, die mit geringen Anfangsgeschwindigkeiten geworfen werden, sehr gut wahrzunehmen ist, so wie späterhin die Poinsot-Bewegung oder die reguläre Präcession definiert werden wird. Seite 191 sagt er: „Die Geschosspitze wird infolge der Pendelungen um die Fluglinie des Schwerpunktes eine zweite Schraubenlinie mit vielen Windungen beschreiben.“ Über das Pendeln lagert sich also, nach den Anschauungen Rutzkys, die durch das Luftwiderstandsmoment bewirkte Abweichung der Geschosspitze nach rechts; er folgert dies unmittelbar aus den Beobachtungen.

Die hier angeführten Darlegungen Rutzkys, welche, soweit es die Beobachtung zulässt, die Bewegung der rotierenden Langgeschosse sehr treffend kennzeichnen, scheinen zum Theile in Vergessenheit gerathen zu sein, zum Theile wenig Beachtung gefunden zu haben. In allen älteren theoretischen Untersuchungen über die Bewegung rotierender Langgeschosse, von Cranz, Haupt, Mayewski, Oekingshaus, de Sparre, v. Wuich, Zabudski, wurde als die Ursache der Derivation der Langgeschosse zwar stets das Luftwiderstandsmoment angesehen, aber jederzeit angenommen, dass das Geschoss genau um die Figurenachse rotierend das Rohr verlasse, das heißt bloß eine Winkelgeschwindigkeit um die Figurenachse habe. Die durch das Luftwiderstandsmoment veranlasste Bewegung des Geschosses um den Schwerpunkt wird bei diesen Untersuchungen gewöhnlich als das Pendeln bezeichnet.

In der, eingangs erwähnten, zweiten Abhandlung von Cranz über die Bewegung der rotierenden Langgeschosse ist die schon bezeichnete

Ergänzung der Theorie vorgenommen, und die Poinsot-Bewegung als das Pendeln bezeichnet. Cranz ist ganz unabhängig von Rutzky durch neue Versuche zu diesem Resultate gelangt.

Zur Förderung des Verständnisses der Bewegung rotierender Langgeschosse habe ich für das physikalische Cabinet der k. u. k. technischen Militär-Akademie in Wien eine größere Anzahl von Apparaten construieren lassen, deren einige auch anderwärts Interesse erregt haben. Ich glaube, einige dieser Apparate, die damit angestellten Versuche und die schon angedeuteten Folgerungen hier mittheilen zu sollen. In den theoretischen, qualitativen Darlegungen will ich mich zum größten Theil der Anschauungs- und Bezeichungsweisen bedienen, welche Klein und Sommerfeld in ihrer trefflichen Monographie „Über die Theorie des Kreisels“ gebrauchen, da ich wohl voraussetzen darf, dass diese Bezeichungsweisen Eingang finden werden.

Verschiedene Ursachen der Ablenkung rotierender Langgeschosse.

Es dürfte wohl heutzutage kaum mehr ein Zweifel bestehen, dass die Hauptursache der Derivation der rotierenden Langgeschosse in der Wirkung des Luftwiderstandsmomentes um eine Querachse des Geschosses gelegen ist, wodurch die Spitze des Geschosses aus der Bahnebene herausgedrängt und dadurch die eine Seite des Geschosses vom Luftwiderstande stärker getroffen wird. Doch ist es nicht ausgeschlossen, dass auch andere Ursachen, die z. B. in dem „Compendium der theoretischen äußeren Ballistik“ von Dr. Karl Cranz angeführt sind, Einfluss besitzen.

Hieher gehört der Poisson-Effect, d. i. die Reibung der Luft an der Geschossoberfläche, und die innere Reibung. Mit Hilfe dieser Ursachen konnten die Abweichungen der Rundgeschosse nicht erklärt werden, da deren Wirkung zu geringfügig ist; es darf daher wohl angenommen werden, dass dies auch bei rotierenden Langgeschossen der Fall sei. Ich glaube hier die Bemerkung nicht unterdrücken zu sollen, dass die innere Reibung der Luft von der Dichte derselben fast vollständig unabhängig ist. Die dichtere Luft, an der vom Widerstande getroffenen Geschossfläche, entführt pro Flächeneinheit und Zeiteinheit gerade so viel Moment der Bewegungsgröße, als die weniger dichte Luft der Gegenseite.

Der Einfluss des Stoßes der Leisten, Führungswarzen, Einschnitte in den Führungsringen etc., welcher tangential zum Geschossumfange wirkt, gibt wohl zumeist nur ein Moment, welches die Rotationsgeschwindigkeit des Geschosses vermindert, aber kaum eine Resultierende im Geschoss-

schwerpunkte, wohin die tangentialen Kräfte alle versetzt werden müssen, und daher auch keine merkliche ablenkende Kraft. Das Vorhandensein einer solchen Wirkung würde allerdings eine Geschossablenkung in dem Sinne, wie dieselbe beobachtet wird, erzeugen. Eine diesbezüglich angestellte und bekannt gemachte Berechnung nimmt auf die Nothwendigkeit, die tangentialen Kräfte in den Schwerpunkt versetzen zu müssen, keine Rücksicht und ergibt dadurch ein anscheinend mit den Beobachtungen übereinstimmendes Resultat.

Als Magnus-Effect bezeichnet man eine Luftverdichtung auf jener Seite des Geschosses, wo die von der Geschossrotation mitgeführte Luft sich gegen die ankommende Luft bewegt. Diese Luftverdichtung kommt insbesondere bei der Ablenkung der Rundgeschosse in Betracht; sie könnte sich aber auch im absteigenden Aste der Bahn rotierender Langgeschosse geltend machen, welche sich mit aufwärts gekehrter Spitze bewegen. Der Magnus-Effect würde die aus der Rotation entspringende Ablenkung vermindern.

Bei rechtsrotierenden Spitzbomben sind unter Umständen Links-Derivationen beobachtet worden. So wurde bei einem, im Jahre 1863[1]) mit einem 9-zölligen (24*cm*) gezogenen Mörser mit 12 Bogenzügen, $8^1/_2{}^0$ Drallwinkel und Spitzbomben von 139 Pfund (77·8*kg*) Gewicht, bei 1 Pfund (0·56*kg*) Pulverladung, 75° Elevation, einer mittleren Flugweite von 275 Schritten, bei 15 bis 16 Secunden Flugzeit, eine mittlere Linksabweichung von 9 Schritten beobachtet. Die Geschosse schlugen dabei mit dem Boden auf.

Mit demselben Geschütze und 3 Pfund Pulverladung, bei 60° Elevation, einer Wurfweite von 1.900 bis 2.000 Schritten, einer Flugzeit von etwa 29 Secunden, wurden im Mittel 56 Schritte Linksabweichung beobachtet. Die Geschosse scheinen mit horizontal gerichteter Achse aufgeschlagen zu haben.

Mit demselben Geschütze ergab sich bei einem Versuche im Jahre 1864, bei $4^1/_2$ Pfund Ladung, 60° Elevation, einer mittleren Wurfweite von 2.330 Schritten, eine Seitenabweichung nach links von 156 Schritten. Die Spitzbomben fielen mit dem Bodenstücke auf.

Die Versuche mit dem 8-zölligen Hinterladungsmörser, welche 1869 und 1870 auf der Steinfelder Haide bei Wiener Neustadt ausgeführt wurden und über welche A. Jellinek[2]) berichtete,

[1]) Mittheilungen über Gegenstände der Artillerie- und Kriegswissenschaften, Jahrgang 1866, Seite 366 bis 368.

[2]) „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens", Jahrgang 1870, Seite 421 bis 424.

ließen ein ähnliches Verhalten der Spitzbomben erkennen. Der Drallwinkel dieses Geschützes betrug 3°. Die 2 Caliber langen Spitzbomben erreichten bei Ladungen von 4, 6 und 8 Pfund Pulver 1.073, 1.633 und 2.223 Schritte Wurfweite, mit 33, 57 und 77 Schritten Seitenabweichung nach links. Die Geschossachse blieb während des Fluges und des Geschossaufschlages ihrer anfänglichen Richtung parallel. Bei langsamem Fluge der 8-zölligen Spitzbomben, unter Anwendung sehr kleiner Pulverladungen (1 Pfund), bemerkte man deutlich das Pendeln der Geschossspitze und ihr allmähliches Wenden nach rechts. Die Geschosse fielen bei der dem Rohre ertheilten Elevation von 60°, in 300 Schritten Entfernung, mit nach vorne und oben gekehrter Spitze gegen den Boden, trafen mit dem hinteren Geschosstheile auf und überschlugen sich dann nach hinten gegen das Geschütz zu.

Bei einem zweiten derlei Versuche[1]) wendete sich die Spitze der Bombe zuerst etwas nach links und dann nach rechts.

Rutzky erklärt diese Abweichung der Spitzbomben durch den Umstand, dass das Moment des Luftwiderstandes den Geschossboden aufwärts zu drehen strebt und dass sich die Geschossspitze dadurch nach links wendet. Solche Links-Derivationen kamen aus dieser Ursache auch bei den österreichischen Rotations-Raketen vor, welche bei Rechts-Rotation aus dem Grunde links derivierten, weil das Moment des Luftwiderstandes das hintere Ende der Rakete aufwärts zu drehen, oder, allgemein gefasst, den Winkel zwischen Geschossachse und Flugbahntangente zu verkleinern strebte.

Da sich bei dergleichen Versuchen die Spitzbomben fast senkrecht zur Flugbahntangente bewegen, so scheinen hier alle Bedingungen zum Einsetzen des Magnus-Effectes gegeben zu sein, und es dürfte demselben hier ein beträchtlicher Einfluss zukommen, so dass die beobachteten Links-Abweichungen das Ergebnis zweier, in demselben Sinne thätiger Ursachen sind.

Gyroskope zur Erläuterung des Verhaltens rotierender Langgeschosse

Obgleich die Erkenntnis der Beziehung des Momentes des Luftwiderstandes zur Geschoss-Derivation bereits von Poisson erkannt worden sein dürfte, so hat doch Magnus[2]) durch seine Versuche diese Anschauung zur Geltung verholfen.

---

[1]) Rutzky, „Theorie und Praxis der Geschoss- und Zünder-Construction" Seite 181.

[2]) „Über die Abweichung der Geschosse und über eine auffallende Erscheinung bei rotierenden Körpern" von G. Magnus. Poggendorffs Annalen, Band 88, Seite 1, 1853

Magnus construierte nach Art des Bohnenberger'schen Apparates ein Gyroskop, in welchem ein Geschossmodell, Tafel 32, Fig. 1, in Rotation versetzt werden kann. Die Achse des Modelles endigt in Spitzen und diese ruhen in den konisch ausgedrehten Enden der Schrauben A_1 A_1', welche in den Ring R_1 eingeschraubt und durch Gegenmuttern versichert sind. Die Schrauben A_1 A_1' gestatten die genaue Einstellung des Schwerpunktes in der Richtung A_1 A_1'.

Die Schrauben A_2 A_2' bezeichnen eine auf A_1 A_1' senkrechte Achse und sind mit ihren stiftartigen Enden in einem zweiten Ringe gelagert, welcher selbst wieder durch ähnliche, in einem festen Ringe eingesetzte Stifte um eine verticale Achse drehbar ist. Alle Achsen schneiden sich in einem Punkte, und dieser ist auch der gemeinschaftliche Schwerpunkt des beweglichen Systems.

Gleichzeitig mit dem beschriebenen Apparate hatte Magnus auch denjenigen Apparat construiert, mit welchem er die früher als Magnus-Effect bezeichnete Luftverdichtung auf jener Seite eines rotierenden Cylinders nachwies, wo derselbe die mitrotierende Luft gegen die ankommende Luft eines Windstromes bewegt.

Von der ganzen Serie von Apparaten scheinen seinerzeit mehrere Exemplare angefertigt worden zu sein. Eine solche Serie wurde in den Fünfziger-Jahren für das physikalische Institut der Wiener Universität, wahrscheinlich durch Ettingshausen, angekauft. Ich habe unter der Direction von Stefan und der Anleitung von Boltzmann 1868 mit diesen Apparaten experimentiert.

Im Jahre 1875 habe ich für das physikalische Cabinet der k. und k. technischen Militär-Akademie in Wien durch den daselbst angestellten Mechaniker Friedrich Wilhelm Heidl die Magnus-Apparate anfertigen lassen, aber dem Langgeschoss-Modelle größere Dimensionen gegeben. Da diese Apparate einige Verbreitung gefunden haben, und da ich auch in die Lage kam, dienstlich eine schriftliche Beschreibung derselben abliefern zu müssen, so glaube ich eine solche hier mittheilen zu sollen. Ich führe dabei auch die anderen Modelle an, welche im Laufe der Zeit in dem Ringgestelle des Gyroskopes versucht wurden. Alle diese Modelle sind wie das Original-Modell im halben Maße der natürlichen Größe auf der Tafel 32 dargestellt und dürften sich nach diesen Zeichnungen anfertigen lassen.

Das Modell I des physikalischen Cabinets der k. und k. technischen Militär-Akademie in Wien ist auf Tafel 32, Fig. 2, dargestellt, sammt dem Ringsysteme, in welchem es aufgehangen ist.

Die 7·1*mm* dicke Stahlachse A_1 A'_1 ist an den Enden zur Aufnahme von Achsstiften angebohrt. Auf der Achse sitzt ein, im Schnitte angedeuteter Schwungring N mit hohler Achse; über denselben ist ein Mantel M aus Messingblech geschoben, und dessen hinteres Ende durch eine Messingblechscheibe geschlossen. Bei K ist in der hohlen Achse ein Stift zum Anhängen der Abziehschnur angebracht, welche auf das freie Ende der hohlen Achse gewunden wird.

Zur richtigen Lagerung des Kreisels auf der Achse ist auf dieselbe ein Messingscheibchen D mit Ansatz aufgekeilt, welches drei Schrauben trägt, und damit auf eine zweite, bewegliche, ganz gleiche Messingscheibe E wirkt, deren cylindrischer Ansatz sich an das Ende K der hohlen Kreiselachse stützt.

An dem Ende L der hohlen Kreiselachse liegt eine röhrenförmige Schraube F mit geändertem Kopfe an, deren Wand der Länge nach geschlitzt ist, so dass sie durch die Mutter G, mit geändertem Kopfe, an die Achse A_1 A'_1 geklemmt werden kann.

Die drei Ringe, in welchen dieses Modell aufgehangen wird, sind aus 6*mm* dicken Platten von Walzmessing herausgedreht. Die Achsen der Ringe sind durch Schrauben mit Stiften gebildet. Der Durchmesser der Ringe wurde erheblich größer als die Länge des Modelles gewählt, um dem Winde freien Zutritt zur Geschossoberfläche zu gestatten.

Ist der Apparat richtig justiert, dann bleibt das Modell in jeder Lage im Gleichgewichte, ob der äußere Ring III vertical gestellt, oder in die Horizontale umgelegt wird.

Trifft dies nicht zu, dann muss der Fehler dadurch aufgesucht werden, dass zuerst der Ring II allein in jenen III eingesetzt, dann der Ring I hinzugefügt und nachgesehen wird, ob die Ringe jedesmal in jeder Lage im Gleichgewichte sind, u. zw. sowohl bei verticalem, als bei horizontalem äußerstem Ring III. Schließlich wird das Geschossmodell eingesetzt und justiert oder verbessert.

Das Modell II des physikalischen Cabinets der k. und k. technischen Militär-Akademie in Wien, Fig. 3, enthält zwei Kreisel in möglichst großem Abstande und zeigt infolgedessen um eine Querachse ein merklich größeres Trägheitsmoment, wie um die geometrische Achse.

Ein Modell III, Fig. 4, ist von größerem Durchmesser als die übrigen Modelle und etwas kürzer; es hat trotz seines geringen Gewichtes ein größeres Trägheitsmoment um die geometrische Achse, als die anderen Modelle, hält seine Winkelgeschwindigkeit sehr gut, und gibt ein großes Moment des Luftwiderstandes, selbst bei geringer Neigung.

Experimentelle Bestimmung der Trägheitsmomente der Modelle und wirklicher Geschosse.

In den theoretischen Untersuchungen über die Bewegung rotierender Langgeschosse ist die Kenntnis der Trägheitsmomente um die geometrische Achse des Geschosses und um die Querachse von Wichtigkeit. Auch für die Vergleiche, welche zwischen den Erscheinungen an den vorbeschriebenen Gyroskopen und den frei beweglichen Geschossen angestellt werden sollen, ist die Kenntnis der Trägheitsmomente nothwendig.

Ich habe mit Rücksicht hierauf einige solche Trägheitsmomente experimentell bestimmt und glaube die gefundenen Zahlen mittheilen zu sollen, da ähnliche experimentelle Bestimmungen nirgends angeführt werden.

Die Modelle oder Geschosse wurden an Bifilar-Suspensionen aufgehangen und in Schwingungen versetzt. Die über $2m$ langen, sehr nahe aneinander geführten Drähte der Suspensionen waren am unteren Ende in Bleche geklemmt, welche die Aufhängehaken und einen Spiegel trugen.

Die Durchgänge durch die Gleichgewichtslage, während der Schwingungen, wurden mittels eines Fernrohres und einer Scala (Poggendorff'sche Spiegelablesung) beobachtet und mittels eines sehr einfachen Registrier-Apparates auf eine, mit berußtem Papier überzogene, durch ein Laufwerk bewegte Trommel geschrieben. Eine ganz ähnliche, zweite Registrier-Vorrichtung schrieb zu gleicher Zeit die Secunden, wozu an dem Secundenpendel einer Uhr ein Lamont'scher Quecksilber-Contact eingerichtet war.

Beide angewendeten Faden-Suspensionen gaben von der Belastung nahezu unabhängige Momente. Es mag dies zum Theile darin begründet sein, dass der Abstand der Drähte sehr klein, ihre Länge aber groß war, anderseits dass die Torsion der Drähte wesentlich überwog.

Die ersten Versuche wurden mit dem Geschossmodelle I vorgenommen. Für den inneren Aufhängering I desselben wurde das Trägheitsmoment gerechnet, der Ring für sich allein und in Verbindung mit dem Geschossmodell schwingen gelassen, u. zw. einmal mit der geometrischen Achse des Modelles vertical, das zweitemal horizontal. Aus den so gewonnenen Schwingungszeiten und dem Trägheitsmomente des Ringes konnten die beiden gesuchten Trägheitsmomente gerechnet werden.

Für das Trägheitsmoment des Ringes um die Querachse hat man:

$$J = \frac{1}{12} M \left[h^2 + \frac{3}{4} (d_a^2 + d_i^2) \right],$$

eingehängt werden und führte so seine Schwingungen um die geometrische Achse aus. Zur Bestimmung der Schwingungsdauer um die Querachse wurde ein schmales Band aus dünnem Zinkbleche hinter dem zweiten vorderen Kupferführungsringe um das Geschoss gelegt, und durch angelöthete Haken in jene der Suspension B eingehängt.

Der Schwerpunkt des Geschosses lag etwas über 9*cm* vom Geschossboden entfernt.

Für die Schwingungszeiten wurde gefunden:

um die geometrische Achse . . . . . $\tau' = 2{\cdot}990^{sec}$

um die Querachse durch den Schwerpunkt . . . . . $\tau'' = 5{\cdot}803^{sec}$.

Die Trägheitsmomente sind den Quadraten der Schwingungszeiten proportional, daher ist

$$\frac{B}{A} = \frac{\tau''^2}{\tau'^2} = \frac{33{\cdot}6748}{8{\cdot}9400} = 3{\cdot}7667.$$

Um zu untersuchen, wie genau dieser Wert ist, und um die absoluten Werte der Trägheitsmomente zu erhalten, wurde an den Spiegelträger der Bifilar-Suspension ein parallelopipedischer Stahlstab horizontal befestigt, dessen Mittelpunkt zwischen die Aufhängedrähte fiel und dessen Trägheitsmoment gerechnet werden konnte, wozu folgende Werte bestimmt wurden:

Masse . . . . . $M = 249{\cdot}74g$

Länge . . . . . $l = 67{\cdot}85cm$

Breite . . . . . $b = 0{\cdot}51cm$

Höhe . . . . . $h = 0{\cdot}95cm$

Damit wird:

$$J_0 = {}^1/_{12}\, M\,(l^2 + b^2) = 95814{\cdot}5\; g^1\, cm^2.$$

Nahe an den Enden hatte dieser Stab zwei Feilstriche, welche symmetrisch zur Mitte gelegen, um $2d = 66{\cdot}10cm$ von einander abstanden. Mittels dünner Drähte konnten dortselbst zwei genau cylindrische Messinggewichte, mit central eingeschraubten, rechtwinkelig gebogenen Haken aufgehängt und dadurch das Trägheitsmoment um eine mit den folgenden Daten zu berechnende Größe vermehrt werden:

Masse eines Gewichtes . . . . . $M = 259{\cdot}5g$

Halbmesser des Cylinders . . . . . $r = 1{\cdot}42cm$

Masse des Aufhängedrahtes . . . . . $m = 0{\cdot}146g$

Damit wird das hinzugefügte Trägheitsmoment

$$J_g = 2\,[{}^1/_2\, M r^2 + (M + m)\, d^2] = 567745\; g^1\, cm^2.$$

Für die Schwingungszeiten um die geometrische Achse wurde gefunden:

Geschoss und Stab . . . . . $\tau' = 4{\cdot}69^{sec}$

Geschoss, Stab und Gewichte . . . . . $\tau'' = 10{\cdot}01^{sec}$

Es ist ferner

$$\tau' = \pi\sqrt{\frac{A+J_0}{\Delta}}; \quad \tau'' = \pi\sqrt{\frac{A+J_0+J_g}{\Delta}}$$

$$A = J_g \cdot \frac{\tau'^2}{\tau'^2-\tau^2} - J_0; \quad \Delta = \frac{\pi_2}{\tau'^2}(A+J_0)$$

Mit Hilfe dieser Formeln wird aus den beobachteten Schwingungszeiten gefunden

$$A = 63873\ g^1\,cm^2; \quad \Delta = 71322{\cdot}2\ g^1\,cm^2\,sec^{-2}.$$

Dieselben Versuche bei horizontal gelagertem Geschoss wiederholt, ergaben für die Schwingungszeiten:

Geschoss und Stab . . . . . $\tau' = 6{\cdot}80sec$

Geschoss, Stab und Gewichte . . . . . $\tau'' = 11{\cdot}15sec$

und damit

$$B = 240401\ g^1\,cm^2; \quad \Delta = 71433\ g^1\,cm^2\,sec^{-2}.$$

Die Schwierigkeit, das Geschoss genau horizontal zu lagern, drückt sich hier in dem um mehr als 1% abweichenden Werte des Momentes der Suspension aus.

Für das Verhältnis der Trägheitsmomente ergibt sich hieraus:

$$B : A = 3{\cdot}7637,$$

welches mit der früher gefundenen Zahl 3·7667 auf 0·08% übereinstimmt.

Das Trägheitsmoment einer 9*cm* Granate M. 1875 um die Querachse durch den Schwerpunkt ist hienach 3·765mal so groß wie um die geometrische Achse, allerdings ohne Zünder.

Die Bestimmungen der Trägheitsmomente für ein 4-pfündiges Hohlgeschoss M. 1863 fielen ungünstiger aus, als die bisher angeführten Versuche, da eine richtige Lagerung des Geschosses, wegen der keilförmigen Mantelleisten, ohne Complication des Apparates schwieriger zu erzielen ist.

Das Mundloch des Geschosses war durch eine Verschlusschraube geschlossen, das Geschoss selbst mit Sand ausgefüllt; es wog 3·66*kg*; der Durchmesser zwischen den Leistenkanten betrug 8·57*cm*, die Länge des Kernes 15·84*cm*; das Geschoss ist 2 Caliber lang.

Aus den Schwingungsversuchen mit Stab und Gewicht ergab sich:

$$A = 34481\ g^1\,cm^2; \quad \Delta = 71734\ g^1\,cm^2\,sec^{-2}$$

$$B = 86330\ g^1\,cm^2; \quad \Delta = 71081\ g^1\,cm^2\,sec^{-2}.$$

$$B : A = 2{\cdot}5037.$$

Eine andere Versuchsreihe unter Voraussetzung von $\Delta = 71300$ gab die Werte

$$\left.\begin{matrix} A = 34291 \\ B = 87735 \end{matrix}\right\} \quad B : A = 2{\cdot}558,$$

so dass die Werte des Verhältnisses um 2% von einander abweichen.

Die Versuche mit den Magnus'schen Gyroskopen.

Das Magnus'sche Original-Modell, ruhend, mit geringer Neigung der Geschossmodellachse, in den Windstrom gestellt, wendet sich mit der Spitze nach oben; die Luftwiderstands-Resultierende greift vor dem Schwerpunkte an.

Um das rotierende Modell einem Luftstrome von hinlänglichem Querschnitte aussetzen zu können, verschloss Magnus den Windkasten seines Ventilators mit einer Metallplatte, in welche 484 Löcher von 1*mm* Durchmesser gebohrt waren. Es wurden so 484 parallele Luftströme erzeugt, die über eine größere Fläche vertheilt waren.

Magnus beschreibt die beobachtete Erscheinung wie folgt: „Befand sich die Achse (des Geschossmodelles) in der durch die Mitte des Luftstromes gehenden Verticalebene, und war die Spitze etwas über der durch den Schwerpunkt gehenden Horizontalebene erhaben, so bewegte sie sich langsam seitwärts, anfangs in fast horizontaler Richtung, bald aber begann sie sich zu neigen. Rotierte der Körper nach rechts, so war auch die seitliche Bewegung der Spitze nach rechts, und rotierte derselbe nach links, so war auch die Bewegung der Spitze nach dieser Seite. Hielt die Rotation so lange an, dass die Spitze unter die Horizontale sich senkte, so nahm dann die seitliche Ablenkung der Spitze wieder ab."

Ich habe die Mittheilungen Magnus' über diesen Versuch mit dessen eigenen Worten angeführt, weil, wie mir scheint, dieselben so gedeutet worden sind, als ob das Geschoss, nachdem es unter die Horizontalebene gelangt ist, sich wieder rückläufig bewegen würde, während es doch nur seinen Präcessions-Umlauf ausführt und sich infolgedessen der durch die Anfangslage gelegten Verticalebene annähert.

Da das Modell in dem Magnus-Apparat eine nicht unbeträchtliche Winkelgeschwindigkeit annahm und der Windstrom schwach war, so vollführte es seine Präcessions-Bewegung sehr langsam, und seine Winkelgeschwindigkeit erlosch, ehe es einen halben Umlauf vollbracht hatte.

Der Wind zu den ersten Versuchen mit dem Modell I der k. u. k. technischen Militär-Akademie wurde durch einen großen Schmiedeblasebalg mit angesetztem, weitem Düsenrohre beschafft.

Als im Jahre 1886 im physikalischen Cabinete eine Gasmaschine von Langen und Wolf mit 2 Pferdekräften zum Betriebe einer Compound-Dynamo von Crompton aufgestellt wurde, konnte an diese letztere eine elektrische Kraftübertragung zum Betriebe eines Schiele'schen Centrifugal-Ventilators von 50*cm* Durchmesser angeschlossen

werden. An die Windöffnung ist eine Röhre von 19*cm* Durchmesser angesetzt; auf diesem Wege wird ein hinlänglich ausgedehnter Luftstrom erhalten, dem eine Geschwindigkeit von 4 bis 5*m/sec* zukommt.

Die drei vorbeschriebenen Geschossmodelle für das Gyroskop der k. u. k. technischen Militär-Akademie wurden, wie das Magnus'sche Original-Modell, wenn sie ruhend, mit der Spitze etwas aufwärts gewendet, in den Luftstrom gestellt wurden, vom Luftstrome mit der Spitze aufwärts gedreht. Das Moment des Winddruckes strebt, den Winkel zwischen Geschossachse und Windrichtung, zu vergrößern (leegierig), die Resultierende des Luftwiderstandes greift vor dem Schwerpunkte an.

Werden die Modelle mit dem Bodenstücke voraus, zur Horizontalen geneigt, dem Winde entgegengestellt, so dreht derselbe die Modellachse in die Windrichtung, verkleinert also den Winkel zwischen Geschossachse und Windrichtung (luvgierig), die Resultierende des Luftwiderstandes greift hinter dem Schwerpunkte an.

Vor jedem Versuche mit dem rotierenden Modelle muss der Apparat möglichst genau in die Mitte des Windstromes eingestellt werden. Es ist dies der Fall, wenn der Wind keine Drehung des Modelles um die verticale Achse herbeiführt. Das Außerachtlassen dieser Vorsicht hat zur Folge, dass das Modell zu verschiedenen Theilen seiner Präcessions-Bewegung verschieden lange Zeit braucht, mitunter auch stille steht, weil sich die verschiedenen ablenkenden Wirkungen aufheben.

Zur Demonstration der Ablenkung des Modelles durch den Windstrom wird die Achse des Modelles unter einem Winkel von etwa 15° gegen die Horizontale eingestellt und dann dem Windstrome überlassen. Das Modell I vollführt dann, wenn der Wind genügend stark ist, in der Regel drei volle, sich spiralförmig erweiternde Umläufe um die Horizontale, während die Rotationsgeschwindigkeit erheblich abnimmt. Bei dem Modell II erweitert sich der Kegel, welchen die Geschossachse beschreibt, derartig, dass diese bereits nach einem vollen Umlaufe um die Horizontale fast senkrecht zum Windstrome steht. Das Modell III hat unter günstigen Umständen vier bis fünf volle Umläufe um die Horizontale ausgeführt, ehe seine Rotationsgeschwindigkeit erschöpft war.

Wird gegen die Achse der rotierenden Modelle ein Stoß geführt, so beginnen dieselben Schwingungen auszuführen. Rotiert das Modell noch sehr rasch, so bleiben die Schwingungen sehr klein und sterben rasch ab; rotiert es bereits langsamer, so erhalten sich die Schwingungen mit größerer Amplitude durch längere Zeit. Das Modell II zeigt diese Schwingungen am ausgesprochensten und mit sehr großer Amplitude, was durch das Verhältnis seiner Haupt-Trägheitsmomente bedingt ist.

Diese Schwingungen entsprechen dem Pendeln oder der regulären Präcessions-Bewegung der rotierenden Langgeschosse, welches, wie früher erwähnt, bei den, mit kleinen Ladungen, unter großen Elevationen abgefeuerten Spitzbomben so deutlich wahrgenommen wurde.

Wird das Pendeln der rotierenden Modelle eingeleitet, während sie dem Luftstrome ausgesetzt sind, so überlagert die reguläre Präcession zufolge der Poinsot-Bewegung die pseudoreguläre Präcession zufolge der ablenkenden Wirkung des Luftwiderstandes.

Es ist dieselbe Erscheinung, welche A. Jellinek in den schon erwähnten Versuchen mit gezogenen Mörsern beschrieben hat und die auch Rutzky bekannt war.

Erklärung der Derivation der rotierenden Langgeschosse nach Magnus.

Durch den Versuch mit dem Magnus'schen Gyroskope wird die rotierende Bewegung der Langgeschosse unter Einwirkung des Luftwiderstandsmomentes auf diejenige Bewegung eines schweren Kreisels zurückgeführt, welche als pseudoreguläre Präcession bezeichnet wird, d. i. jene Bewegung, welche ein mit dem Ende seiner Achse unterhalb des Schwerpunktes aufstehender, schwerer Kreisel ausführt.

Der Versuch mit dem Magnus'schen Gyroskope stellt die Kreiselbewegung des Geschosses für ein geradliniges Bahnstück und für eine bestimmte Neigung der Geschossachse zur Bahntangente dar.

Es sei, Fig. 5, O der Geschosschwerpunkt, $T\,O\,T$ das geradlinige Bahnstück, $O\,S$ die mit der augenblicklichen Drehungsachse eben zusammenfallende Geschossachse, S die Geschosspitze, und es werde entgegen dem sonst gebräuchlichen Vorgange die Drehung von jener Seite betrachtet, von welcher sie dem Sinne der Uhrzeigerbewegung entgegen verläuft, wobei die negativen Seiten aller Achsen in Betracht kommen. Dann wird um O als Mittelpunkt mit dem Halbmesser $O\,S$ eine Kugelfläche geschlagen; $Z\,A\,B_0\,B\,Z'$ sei eine Verticalebene durch den Geschosschwerpunkt; $F\,S\,A\,F'$ eine Ebene durch die Geschossachse und die Horizontale, $S\,O\,F = \vartheta$ der Winkel zwischen der Geschossachse und der Horizontalen; endlich $D\,E\,B\,D'$ eine Äquatorebene des Geschosses; diese steht senkrecht auf $O\,S$ und schneidet die Verticalebene in der Geraden $O\,B$, welche als Knotenlinie bezeichnet werden soll. $B\,O\,Z$ ist der Euler'sche Winkel ψ.

Die Knotenlinie steht senkrecht auf der Horizontalen $O\,T$ und gleichzeitig senkrecht auf der Geschossachse $O\,S$; es ist die Achse, um welche der Luftwiderstand dreht, u. zw. die negative Richtung

dieser Achse. Von B aus gesehen, wird S gegen A hingedreht, so dass sich der Winkel ϑ vergrößert; es ist eine Drehung entgegen dem Sinne der Uhrzeigerbewegung.

Weicht die Geschossachse irgendwohin aus, so bewegt sich die Äquatorebene und damit die Knotenlinie weiter, jederzeit bleibt die Knotenlinie senkrecht auf der Horizontalen und auf der Achse der OS.

In der Fig. 5 ist vorausgesetzt, dass die Geschossachse mit der augenblicklichen Drehungsachse zusammenfalle. Bezeichnet man mit A das Trägheitsmoment um die Achse OS und mit ω die Winkelgeschwindigkeit, so wird das Product $A\omega$ das Moment der Bewegungsgröße genannt. Es ist das Moment jenes Stoßes, welcher die augenblickliche Bewegung des Geschossmodelles von der Ruhe aus erzeugen könnte.

Es kann wie ein Kraftmoment auf der Achse OS aufgetragen werden; dies soll hier nach der negativen Seite geschehen. Man nennt die so erhaltene Strecke auch den Impulsvector und bestimmt durch ihn Größe und Achse jenes Stoßmomentes. Dieser Impulsvector fällt hier auf die Geschossachse [1]).

Man pflegt auch Winkelgeschwindigkeiten auf den Umdrehungsachsen als Strecken aufzutragen und stellt so die Winkelgeschwindigkeit der Größe und der Richtung der Achse nach dar. Es soll hier die Winkelgeschwindigkeit nach der negativen Seite aufgetragen werden. Man nennt diese Strecke den Drehungsvector.

In der Figur fallen Impulsvector, Drehungsvector und Geschossachse einen Augenblick zusammen.

Das Moment des Luftwiderstandes erzeugt während eines sehr kleinen Zeittheilchens einen Zuwachs des Momentes der Bewegungsgröße um die Achse OB, das ist um die Knotenlinie; dieser Zuwachs ist von O gegen B aufzutragen, es ist ein sehr kleiner Impulsvector.

Wird derselbe mit dem Impulsvector, welcher auf OS fällt, zusammengesetzt, so entsteht ein resultierender Impulsvector, welcher in den Winkel zwischen SOB hineinfällt, der Impulsvector trennt sich vom Drehungsvector und von der Geschossachse, aber auch der Drehungsvector wandert aus der Geschossachse heraus, weil der Impulsvector nicht mehr mit der Geschossachse zusammenfällt.

Später wird eine Construction angegeben werden, wie die neue Lage des Drehungsvectors zu bestimmen wäre.

---

[1]) Diese und eine Reihe anderer Bezeichnungen sind gleichlautend mit den in dem ausgezeichneten Werke „Über die Theorie des Kreisels“ von Klein und Sommerfeld gebrauchten.

Die Zuwächse des Impulsvectors erfolgen stets um die Knotenlinie und bleiben auf demselben senkrecht, so dass bloß die Richtung des Impulsvectors, aber nicht seine Größe geändert wird. Der Impulsvector beschreibt die Mantelfläche eines Kreiskegels.

Bei hinlänglich großer Winkelgeschwindigkeit und kleinen Winkelgeschwindigkeits-Zuwächsen um die Knotenlinie bleibt die geometrische Achse stets sehr nahe dem Impulsvector.

Unter der Voraussetzung eines sogenannten Kugelkreisels oder unter der rein geometrischen Zusammensetzung der Winkelgeschwindigkeit mit stets hiezu senkrechten Winkelgeschwindigkeits-Zuwächsen lässt sich eine Darstellung des weiteren Verlaufes der Drehung ableiten; es ist aber vielleicht zweckmäßiger, statt der Ableitung gleich ein Bild des Vorganges selbst zu geben, zumal diese Bewegung in sehr anschaulicher Weise durch Poinsot versinnlicht worden ist. Es kann diese Bewegung aufgefasst werden als das Rollen eines Kegels Γ, des Kegels der Polhodie, welcher mit dem beweglichen Systeme fest verbunden ist, auf einem fixen Kegel der C im Raume, dem Kegel der Herpolhodie.

In dem vorausgesetzten Falle gehört die Geschossachse der Mantelfläche des Kreiskegels Γ der Polhodie von sehr kleiner Öffnung an; sie wird während des Rollens dieses Kegels im Sinne des Pfeiles längs des Kreises $S_0 S S_1 S_2$, der dem Kreiskegel $S_0 O S_2$ der Herpolhodie angehört, im Sinne des Pfeiles verschoben, und beschreibt dabei die kleinen, mit ihren Spitzen auf dem Kreise $S_0 O S_1 S_2$ aufstehenden, sphärischen Epicycloiden.

Dieses Fortrücken der Achse im Raume wird die Präcession genannt und in dem vorliegenden Falle als progressive pseudoreguläre Präcession bezeichnet.

Die Schwankungen, welche die Achse in der Ebene $FSAO$ um die ganze Öffnung des Kegels der Polhodie ausführt, wird die Nutation genannt.

Von T' aus gesehen wird sich die Spitze des Modelles nach rechts wenden, der Luftwiderstand wirkt gegen die linke Hälfte des Modelles; wäre es im horizontalen Sinne absolut leicht verschiebbar, so würde es nach rechts abgedrängt werden. Das freibewegliche Geschoss wird nach rechts aus der Bahnebene herausgedrängt.

Für constante Winkelgeschwindigkeit des Modelles und gleiche Richtung des Windstromes müsste ein solches Modell mehrere Umläufe zufolge der pseudoregulären Präcession ausführen.

Bei den freibeweglichen Geschossen scheint es aber nicht einmal zu einem halben Umlaufe zu kommen, da sich die Bahntangente stets

rascher senkt, als ihr die Geschossachse zu folgen vermag, so dass der Kegel der Herpolhodie kein Kreiskegel wie in Fig. 5, sondern ein sich öffnender Spiralkegel ist, auf dem die sich erweiternden Epicycloiden aufstehen, welche die Geschosspitze beschreibt.

Die Rechtsabweichung der rotierenden Spitzgeschosse wächst fortwährend, während sie bei einem Linkswenden der Spitze zuerst abnehmen und dann in eine Linksabweichung übergehen müsste.

In dem Falle, in welchem das Luftwiderstandsmoment die Geschossachse der Bahntangente nähert, oder die Luftwiderstands-Resultierende hinter dem Schwerpunkte angreift, rollt der Kegel der Polhodie auf der Innenseite des Kegels der Herpolhodie, es entsteht eine retrograde, pseudoreguläre Präcession und die Geschosspitze bewegt sich in Hypocycloiden, die auf der Innenseite des Herpolhodie-Kreises aufstehen.

Die kräftefreie Rotation eines Körpers um einen Punkt. Poinsot-Bewegung.

Für eine Drehung eines Körpers um den Schwerpunkt bei völligem Ausschlusse äußerer Kraftmomente gilt bekanntlich das Princip der unveränderlichen Ebene oder das Princip der Flächen. Es besagt, dass das Moment der Bewegungsgröße eines sich selbst überlassenen, rotierenden Körpers constant sei und dass die Achse des Momentes der Bewegungsgröße dieselbe Richtung im Raume beibehalte. Nach der früher gebrauchten Bezeichnung würde dieser Satz lauten, dass der Impulsvector der Drehung constant und gleich gerichtet sei.

Die Ebene, welche senkrecht auf den Impulsvector gezogen wird, behält dieselbe Richtung im Raume bei, sie wird die Ebene des Momentes der Bewegungsgröße oder die unveränderliche Ebene genannt.

Während aber der Impulsvector eine constante Richtung im Raume einhält, wechselt die augenblickliche Drehungsachse, der Drehungsvector, fortwährend die Größe und die Richtung.

Durch eine außerordentlich sinnreiche und einfache Construction hat Poinsot gelehrt, zu jeder Lage des Impulsvectors im bewegten Systeme den zugehörigen Drehungsvector aufzufinden. Es ist dies mit Hilfe des Trägheitsellipsoides des Schwerpunktes, des sogenannten ersten Centralellipsoides gelungen. Denkt man sich durch den Schwerpunkt des Körpers nach allen möglichen Richtungen Gerade gezogen, und die Trägheitsmomente $J = \Sigma m r^2$ des Körpers um diese Geraden bestimmt; auf jeder dieser Geraden den zugehörigen reciproken

Wert $1/\sqrt{J}$ der Quadratwurzel aus dem Trägheitsmomente aufgetragen, so ist der geometrische Ort der Endpunkte aller so erhaltenen Strecken im allgemeinen ein dreiachsiges Ellipsoid. Es wird das erste Centralellipsoid genannt; seine Achsen sind die Hauptträgheitsachsen des Schwerpunktes.

Sind umgekehrt die Hauptträgheitsachsen und die Hauptträgheitsmomente $A < B < C$ bezüglich des Schwerpunktes bekannt, so sind

$$a_0 = 1/\sqrt{A},\ b_0 = 1/\sqrt{B},\ c_0 = 1/\sqrt{C}$$

die Halbachsen des ersten Centralellipsoides.

Dabei ist $a_0 > b_0 > c_0$.

Für $B = C$ geht das Centralellipsoid in ein verlängertes, für $A = B$ in ein abgeplattetes Rotationsellipsoid, für $A = B = C$ in eine Kugel über.

Für ein dreiachsiges Ellipsoid von dem Verhältnisse der Halbachsen $a : b : c = 7 : 5 : 1$, oder für ein Parallelepiped von diesen Seitenverhältnissen, findet man die Achsenverhältnisse des Centralellipsoides $a_0 : b_0 : c_0 = 13{\cdot}9 : 10{\cdot}0 : 8{\cdot}2$, so dass die kleinste und größte Dimension des Centralellipsoides auf die kleinste, bezw. größte Dimension des Körpers fallen.

Das Centralellipsoid denkt man sich fest mit dem Körper verbunden. Zieht man den Impulsvector in der richtigen Lage gegen den Körper und führt an das Centralellipsoid eine Tangentialebene senkrecht auf den Impulsvector, so gibt der Tangierungspunkt den Pol der augenblicklichen Drehungsachse, d. h. diejenige Gerade, um welche die Drehung beginnt.

So z. B. ist in Fig. 6 das Centralellipsoid $a\,b\,a'\,b'$ in der 8cm Granate M. 1875 eingezeichnet. Ist $O\,G$ die Richtung des Impulsvectors, das heißt die Achse jenes Stoßes, um welche das Moment G der Bewegungsgröße wirkt, so beginnt das Geschoss nicht sich um diese Richtung zu drehen. Die augenblickliche Drehungsachse geht durch den Tangierungspunkt Ω einer auf $O\,G$ senkrechten Tangentialebene.

Soll das Geschoss um die Richtung $O\,\omega$ in Drehung gerathen, so muss ein Stoß vom Momente G ausgeübt werden, welcher um die Richtung $O\,G$ als Achse dreht.

Nur in dem Falle, als der Impulsvector auch mit einer Hauptträgheitsachse, z. B. mit $O\,S$, zusammenfiele, würde auch die Drehung um $O\,S$ beginnen.

Die augenblickliche Drehungsachse ist im Centralellipsoide der conjugierte Durchmesser zur unveränder-

lichen Ebene $\mathfrak{G}\mathfrak{G}'$ senkrecht auf dem Impulsvector als Diametralebene.

Der weitere Verlauf der Bewegung des Systemes wird durch das Rollen des Centralellipsoides, ohne zu gleiten, auf der unveränderlichen Ebene, bei constantem senkrechten Abstande h des Mittelpunktes des Centralellipsoides von der unveränderlichen Ebene dargestellt.

Die Spur der Tangierungspunkte auf der Oberfläche des Centralellipsoides heißt die Polhodie. Eine durch den Mittelpunkt gehende Gerade, welche sich längs der Polhodie fortbewegt, beschreibt den Kegel der Polhodie und gibt die Lagen der augenblicklichen Drehungsachsen im Systeme.

Die Spur der Tangierungspunkte auf der unveränderlichen Ebene heißt die Herpolhodie. Eine Gerade, welche durch den Mittelpunkt des Centralellipsoides geht und sich längs der Herpolhodie fortbewegt, beschreibt den Kegel der Herpolhodie und gibt die aufeinanderfolgenden Lagen der augenblicklichen Drehungsachsen im Raume.

Während das Centralellipsoid auf der unveränderlichen Ebene rollt, rollt auch der Kegel der Polhodie, ohne zu gleiten, seinen Umfang auf dem Kegel der Herpolhodie ab.

Die Winkelgeschwindigkeit der augenblicklichen Rotation ist der Länge des Radiusvectors des Trägheitsellipsoides proportional, um welchen die augenblickliche Drehung stattfindet.

Zur experimentellen Darstellung der Curven der Polhodie und der Herpolhodie habe ich für das physikalische Cabinet der k. u. k. technischen Militär-Akademie einen Apparat[1]) anfertigen lassen, in welchem drei Halbellipsoide, um die drei verschiedenen Halbachsen von den Verhältnissen 13·9 : 10·0 : 8·2 beweglich, mit den Mittelpunkten in bestimmter Höhe über einer fixen, berußten Platte eingestellt werden können; durch ein passendes Gelenk ist es möglich, die Ellipsoide rollen zu lassen und so die Zeichnungen der gesuchten Curven zu erhalten.

Im Falle von Geschossen sind zwei Achsen des Trägheitsellipsoides einander gleich, u. zw. stets die Achsen des größten und mittleren Trägheitsmomentes. Das Centralellipsoid geht in ein verlängertes Rotationsellipsoid, die Polhodie und die Herpolhodie gehen in Kreise

[1]) „Experimentelle Demonstration der Poinsot'schen Drehungstheorie", Carl, „Repertorium der Physik", Band XV, Seite 54. Leitfaden der Physik für den Unterricht an der k. u. k. technischen Militär-Akademie, Seite 296.

über, so dass diese Bewegung auch ohne Zuhilfenahme eines besonderen Apparates vorgestellt werden kann.

In Fig. 7 ist die Construction des Centralellipsoides für die 9cm Granate M. 1875 nach den vorher angeführten Bestimmungen der Trägheitsmomente ausgeführt. Für die Halbachsen des Centralellipsoides ist demnach:

$$a = \frac{1}{\sqrt{A}} = \frac{1}{\sqrt{63873}} = 0{\cdot}003957$$

$$b = \frac{1}{\sqrt{B}} = \frac{1}{\sqrt{240401}} = 0{\cdot}002039.$$

Da es nur auf die Achsenverhältnisse ankommt, sind als Halbachsen $a = 7{\cdot}92cm$ und $b = 4{\cdot}08cm$ angenommen worden.

Die Fig. 6 soll eine Horizontalprojection des horizontal abgeschossenen Geschosses vorstellen.

Um die Construction nicht an der Rückseite des Geschosses ausführen zu müssen, sind hier abweichend von dem sonst üblichen Vorgange alle Drehungen, Achsen, Impulsvectoren, nach jener Seite hin aufgetragen, von welcher aus gesehen die Bewegung dem Sinne der Uhrzeigerbewegung entgegen verläuft.

Würde das Geschoss, genau um die geometrische Achse rotierend, die Mündung verlassen, so stünde die unveränderliche Ebene senkrecht auf der Achse OA des Centralellipsoides, Impulsvector und Drehungsvector fielen zusammen.

Erfährt das Geschoss beim Verlassen des Rohres einen Stoß, welcher um eine horizontale Querachse den Geschossboden aufwärts dreht, so ist der entsprechende Impulsvector G_b nach links aufzutragen und mit dem Impulsvector $-G_a$ nach der Regel vom Parallelogramme zusammenzusetzen; $-G$ ist der resultierende Impulsvector oder das Moment der Bewegungsgröße; die unveränderliche Ebene $\mathfrak{S}\mathfrak{S}'$ ist senkrecht darauf, tangential an das Centralellipsoid zu ziehen. OC ist die augenblickliche Drehungsachse, um welche die Rotation beginnt. $OQ = h$ ist der unveränderliche Abstand der unveränderlichen Ebene vom Mittelpunkte des Centralellipsoides.

Wird $QC' = QC$ gemacht, so ist COC' die Horizontalprojection des fixen Kegels der C im Raume, das ist des Kegels der Herpolhodie und für $A\Gamma = A\Gamma'$ ist $\Gamma O\Gamma'$ die Horizontalprojection des Kegels der Γ, d. i. des Kegels der Polhodie.

Beide Kegel sind Kreiskegel, ihre Projection auf die Ebene $\mathfrak{S}\mathfrak{S}'$ ist rechts der Spur derselben dargestellt. Der Kegel Γ dreht sich im ersten Augenblicke um die zusammenfallenden Geraden QC und $Q\Gamma$,

dem Sinne des Uhrzeigers entgegen, rollt seinen Umfang ohne zu gleiten außerhalb auf dem Kegel der C ab und schreitet dabei dem Sinne der Uhrzeigerbewegung entgegen weiter. Die Geschosspitze A wird auf dem Kreise AA' dem Sinne des Uhrzeigers entgegen herumgeführt; dieser Kreis liegt gänzlich auf der linken Seite der Verticalebene durch die Rohrachse, so dass unter den hier vorausgesetzten Umständen die Spitze des Langgeschosses bei der Bewegung im luftleeren Raume stets links der Verticalebene durch die Rohrachse verbliebe. $E'C'A'$ gibt die Lage des Centralellipsoides in der äußersten Lage links wieder.

Da der Kegel der Polhodie hier ein Kreiskegel ist, so werden die Radienvectoren des Centralellipsoides, denen die augenblickliche Winkelgeschwindigkeit proportional sind, alle gleich lang; die augenblickliche Drehungsachse und die Geschossachse drehen sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit um den Impulsvector G von der Richtung OQ.

Eine derartige Bewegung bezeichnen Klein und Sommerfeld in dem mehrfach citierten Werke „Über die Theorie des Kreisels", Seite 127, als reguläre Präcession.

Denkt man sich den Drehungsvector auf die Figurenachse projiciert, so behält diese Projection während der ganzen Dauer der Bewegung die gleiche Größe bei; relativ gegen die Figurenachse dreht sich das Geschoss mit constanter Winkelgeschwindigkeit und hiedurch ist die reguläre Präcession charakterisiert.

Die Poinsot-Bewegung oder die kräftefreie Bewegung der rotierenden Langgeschosse ist das Pendeln derselben, es ist eine reguläre Präcessions-Bewegung, zum Unterschiede von der Bewegung des Geschosses um den Schwerpunkt durch das Moment des Luftwiderstandes, welches die pseudoreguläre Präcessions-Bewegung genannt wird.

Ein hölzernes Modell eines cylindroogivalen Geschosses, mittels eines Hakens am Ende der geometrischen Achse an der Centrifugalmaschine aufgehangen und in Rotation versetzt, geht bekanntlich, zufolge der durch den Aufhängehaken vermittelten Störungen, zu einer Rotation um die Querachse über.

Dieser Vorgang ist in der Fig. 7 durch zwei Constructionen versinnlicht. Für einen Impulsvector G_1 sind C_1 und Γ_1 die Kegel der Herpolhodie und der Polhodie. Mit dem Wachsen des Winkels ϑ_1 nimmt die Öffnung beider Kegel zu, später wächst nur mehr die Öffnung des Kegels der Γ, jene des Kegels der C nimmt wieder ab, so wie dies an der Impulsachse G_2 dargestellt ist. Schließlich reduciert sich der Kegel der C auf eine Gerade und der Kegel der Γ auf eine Ebene, die

sich um eine und dieselbe ihrer Geraden dreht. Der Übergang zur Rotation um die Querachse ist vollzogen.

Das Pendeln der Langgeschosse im lufterfüllten Raume.

Während der Poinsot-Bewegung oder dem Pendeln der rotierenden Langgeschosse im luftleeren Raume würde der Impulsvector stets die gleiche Größe und Richtung beibehalten und anfänglich bei rechtsrotierenden Geschossen mit dem negativen, das ist dem in der Flugrichtung liegenden Ende, etwas links der Verticalebene durch die Achse des Rohres gelegen sein.

Sind die Öffnungen der Kegel der Polhodie und der Herpolhodie, die bei dieser kräftefreien Bewegung die reguläre Präcession bedingen, sehr klein, so würde genau derselbe Vorgang sich abspielen, welcher in Fig. 5 dargestellt ist.

Der Impulsvector des Geschosses würde durch das Moment des Luftwiderstandes seine Richtung ändern, der Länge nach constant bleiben und dadurch das Geschoss veranlasst werden, während seiner pendelnden Bewegung sich allmählich mit der Spitze aufwärts und dann nach rechts zu bewegen, das ist eine pseudoreguläre Präcessions-Bewegung einzuschlagen.

Die Geschossachse wird nicht Epicycloiden mit Spitzen, sondern eine Art verlängerter sphärischer Epicycloiden beschreiben. Die pseudoreguläre und die reguläre Präcessions-Bewegung überlagern sich. Diese Pendelungen der Geschossachse spielen sich sehr bald nur mehr rechts der Verticalebene durch die Rohrachse ab, und der Luftwiderstand drückt das Geschoss nach rechts aus jener Verticalebene.

Das Pendeln der Geschosse hat eine periodische Änderung der Richtung der Knotenlinie im Gefolge, da ja die Äquatorebene beim Pendeln mitgeführt wird. Die Zuwächse des Impulsvectors fallen stets in die Richtung der Knotenlinie, sie ändern mit derselben ihre Richtung und gleichzeitig ihre Größe. Das Fortschreiten des resultierenden Impulsvectors im Raume geschieht mit periodisch veränderlicher Geschwindigkeit, die ganze Erscheinung wird wesentlich complicierter.

Der Schwerpunkt des Geschosses wird durch die wechselnde Richtung des Luftwiderstandes im allgemeinen zwar nach rechts, aber mit periodisch veränderlicher Geschwindigkeit abgedrängt.

Da die geometrische Achse des Geschosses die Achse des kleinsten Trägheitsmomentes ist, so haben die periodischen Einwirkungen des Luftwiderstandes die Tendenz, die augenblicklichen Drehungsachsen des Geschosses immer weiter von der geometrischen Achse zu entfernen.

sowie dies bezüglich der Störungen an dem bekannten, vorangeführten Versuche mit der Centrifugalmaschine gezeigt wird.

Die Kegel der Polhodie und der Herpolhodie werden sich daher im Verlaufe der Geschossbewegung durch die Wirkung des Luftwiderstandes erweitern, der Luftwiderstand leitet den Übergang von der Rotation um die geometrische Achse zur Rotation um die Querachse ein.

Die als Pendeln der Geschosse bezeichnete Erscheinung ist eine Folge eines Stoßes, den das Geschoss beim Austritte aus dem Rohre erleidet; es würde auch im luftleeren Raume erfolgen. Durch den Luftwiderstand wird es modificiert, und stellt unter dem Einflusse desselben den allmählichen Übergang zur Rotation um die Querachse dar.

Die vielfach angeführte Beobachtung Rutzkys, dass bei Brandgeschossen die Spitze während des Fluges eine um so größere Spirale beschreibt, je näher die Geschosse dem Ende der Flugbahn kommen, was durch den Feuerstrahl, der aus den gegen die Spitze gelegenen Öffnungen hervorbricht, und durch den dadurch verursachten Rauch besonders deutlich wahrzunehmen ist, kann als ein zutreffender Beleg für diese Ansicht angesehen werden.

Ob die Einwirkung der Störungen den Übergang zur Rotation um die Querachse in kürzerer oder in längerer Zeit herbeizuführen imstande sein wird, ist an dem Stabilitäts-Factor zu erkennen, für welchen Cranz[1]) den Wert

$$\frac{A^2 r^2}{4 B \cdot M}$$

gibt, worin A das Trägheitsmoment um die geometrische Achse, B das Trägheitsmoment um die Querachse durch den Schwerpunkt, M das Moment des Luftwiderstandes, und r die Winkelgeschwindigkeit sind. In dem von der Vertheilung der Massen abhängigen Theile $A^2 : B$ kann auch das Verhältnis $B : A$ eingeführt werden. Der Stabilitäts-Factor σ ist dann

$$\sigma = \frac{A r^2}{4 \cdot \frac{B}{A} M},$$

direct proportional dem Trägheitsmomente um die geometrische Achse, verkehrt proportional dem Verhältnis des größten zum kleinsten Trägheitsmomente.

[1]) Compendium der theoretischen Ballistik, Seite 272.

Die Öffnung des kleinen Kegels der Polhodie bei der pseudoregulären Präcession (Kegel der Γ im System, halbe Amplitude der Nutations-Schwingungen) ist übrigens dem Quotienten $B : A^2 r^2$ proportional, also die Nutations-Bewegung der geometrischen Achse bei der pseudoregulären Präcession dem Verhältnisse des größten und kleinsten Trägheitsmomentes direct, dem kleinen Trägheitsmomente verkehrt proportional; der Größe der Stabilität umgekehrt proportional ist die Öffnung des Nutations-Kegels. Die Factoren $A^2 : B$ für die verschiedenen Modelle und Geschosse, deren Trägheitsmomente ermittelt wurden, sind:

	A	$B : A$	$A^2 : B$
Original-Modell von Magnus	950	2·55	372
Modell II	4572	6·94	659
Modell I	4895	1·98	2469
9*cm* Granate M. 1863	34481	2·53	13772
9*cm* Granate M. 1875	63873	3·76	16972
8*mm* Mannlicher-Geschoss	1·264	11·16	0·1132

Das Mannlicher-Geschoss ist als ein Cylinder von $r = 0{\cdot}4cm$, $l = 3{\cdot}2cm$, $M = 15{\cdot}8g$ gerechnet.

Eine nur ganz oberflächliche Orientierung bezüglich der Größenordnung der Stabilitäts-Factoren ist mit Hilfe des Principes der Ähnlichkeit möglich. Danach sind in mechanisch ähnlichen Systemen die Kräfte den vierten, die Momente den fünften Potenzen der Längen-Dimensionen der zu vergleichenden Systeme direct, Kräfte und Momente den zweiten Potenzen der Zeiten, in denen die Systeme ihre Bewegungen ausführen, verkehrt proportional.

Für gleiche Tourenzahl und gleiche Windgeschwindigkeit würde das Moment M beim Original-Magnus-Modell das $(90 : 112{\cdot}6)^5$fache desjenigen beim Modelle I sein. Der Factor $A^2 : B = 372$ des Magnus-Modelles müsste mit $(112{\cdot}6 : 90)^5$ multipliciert werden, was 1142 gibt, so dass der Stabilitäts-Factor etwa die Hälfte desjenigen von 2469 des Modelles I ist. Das größere Modell erscheint etwas im Vortheile.

Das Modell I hat gegen jenes II bei gleicher Tourenzahl eine etwa 63mal so große Stabilität, eine Zahl, die indessen wegen der verschiedenen Gestalt beider Modelle mit großer Unsicherheit behaftet ist.

Ein Vergleich zwischen 8*mm* Mannlicher-Geschoss mit $A^2 : B = 0{\cdot}1132$ und der 9*cm* Granate M. 1875 mit $A^2 : B = 16972$, kann, wie es in der Natur der Sache liegt, auch nur bezüglich der Größenordnung des Stabilitäts-Factors orientieren.

Es ist dabei auf die Tourenzahlen der beiden Geschosse und darauf Rücksicht zu nehmen, dass das Moment des Luftwiderstandes

der fünften Potenz der Längendimensionen direct proportional und der zweiten Potenz der Zeiten, in denen die Bewegungen ausgeführt werden verkehrt proportional ist.

Wird die Umdrehungsgeschwindigkeit der 9*cm* Granate mit 111·9 Umdrehungen in der Secunde angenommen, so ist der Stabilitäts-Factor der Zahl $16.972 \times 111{\cdot}9^2 = 212{,}400.000$ proportional.

Das Mannlicher-Geschoss macht 2.480 Umdrehungen, ist nur den 7·5-ten Theil der Granate lang und hat eine Geschwindigkeit von 620*m/sec*, während jene der Granate 438*m/sec* ist.

Das Moment des Luftwiderstandes der Granate ist, da die Zeiten, in denen die Bewegungen ausgeführt werden, den Geschwindigkeiten verkehrt proportional sind, mit dem Factor

$$\left(\frac{1}{7{\cdot}5}\right)^5 \cdot \left(\frac{438}{620}\right)^{-2}$$

zu multiplicieren, um daraus das Moment für das Mannlicher-Geschoss, selbstverständlich nur schätzungsweise abzuleiten.

Da der Stabilitäts-Factor dem Momente des Luftwiderstandes verkehrt proportional ist, so ist

$$0{\cdot}1132 \times 2.480^2 \times 7{\cdot}5^5 \times (438 : 620)^2 = 8.250{,}000.000$$

die Zahl, welcher der Stabilitäts-Factor des Mannlicher-Geschosses proportional ist. Derselbe ist 38·8mal größer als jener für die Granate, während das $A^2 : B$ des Mannlicher-Geschosses bloß der 150.000ste Theil des Wertes für die Granate ist.

Wenn gegen die Zulässigkeit solcher Vergleiche auch sehr berechtigte Einwände gemacht werden können, weil keine vollständige Ähnlichkeit der Geschosse besteht, und der Luftwiderstand mit der Geschwindigkeit sich in complicierter Weise ändert, so zeigen sie doch, dass trotz der großen Verschiedenheiten der Factoren $A^2 : B$ die Werte der Stabilitäts-Factoren nicht allzuweit auseinander liegen.

Einen Vergleich zwischen den wirklichen Geschossen und den Geschossmodellen glaube ich aus dem Grunde unterlassen zu sollen, weil bei den letzteren zweifellos eine Wirkung des Windes auf die Ringe vorhanden ist.

Noch eine Bemerkung soll hier angefügt werden. Man benützt im Schwerpunkte unterstützte schwere Kreisel gewöhnlich, um zu zeigen, dass die Achse eines rotierenden Körpers senkrecht gegen einen Druck ausweicht, welcher gegen die Achse ausgeübt wird. Ebenso kommen in Gyroskopen mit beschränkter Bewegungsfreiheit Schwungringe vor, die mit einem einzelnen drehbaren Ringe in einem festen Ringe aufgehangen sind, und die es ermöglichen, dem um seine geometrische Achse

(Hauptträgheitsachse) rotierenden Körper noch eine Drehung um eine zweite Achse zu ertheilen. Man zeigt mit diesen Apparaten, dass sich die Rotationsachse mit ihrem positiven Ende gegen das positive Ende der neuen Drehungsachse so bewegt, dass die Achsen parallel werden und die Rotation um beide gleichsinnig stattfindet.

In diesen Apparaten ist gewöhnlich die geometrische Achse die Achse des größten Trägheitsmomentes und das Centralellipsoid ein abgeplattetes Ellipsoid. Für einen derartigen Schwungring von 12*cm* äußerem Durchmesser mit kreisförmigem Querschnitte von 1·4*cm* Halbmesser, der durch eine dünne Scheibe mit der hohlen, 2·8*cm* langen, auf der Stahlachse aufsitzenden Achse verbunden ist, und eine Masse von 1709*g* hat, sind das Trägheitsmoment um die geometrische Achse $C = 36325\, g^1\, cm^2$, jenes um die Querachse $B = 19606$, $C : B = 1{\cdot}849$. Das Verhältnis $C^2 : B$ ist 67320, bereits sehr groß, und die Halbmesser des Trägheitsellipsoides sind $c = 26{\cdot}3$, $b = 35{\cdot}7$.

In Rotation versetzt ist die Achse derartig stabil im Raume, dass es kaum möglich ist, durch einen Stoß eine reguläre Präcessions-Bewegung einzuleiten.

Diese Körper zeigen ein ganz anderes kinetisches Verhalten, als diejenigen mit verlängerten Rotationsellipsoiden als Trägheitsellipsoiden. In Fig. 8 ist ein solches Centralellipsoid construiert; $G\,O\,G$ ist die Richtung des Impulsvectors. Die unveränderliche Ebene $\mathfrak{G}\,\mathfrak{G}'$, senkrecht auf dem Impulsvector, tangiert das Centralellipsoid in C; $O\,C$ ist der Drehungsvector, $C\,O\,C'$ der Kegel der Polhodie, $\Gamma\,O\,\Gamma'$ der Kegel der Herpolhodie. Unterhalb von $\mathfrak{G}\,\mathfrak{G}'$ sind die beiden Kegel auf $\mathfrak{G}\,\mathfrak{G}'$ projiciert gezeichnet.

Der Kegel der Polhodie schwingt sich hier, bei der kräftefreien Bewegung, das ist der regulären Präcession, auf der Außenseite des Kegels der Herpolhodie um, er führt eine pericycloidische Bewegung aus.

Bei der Rotation der Körper mit abgeplattetem Centralellipsoide um die Achse des größten Trägheitsmomentes besteht die Tendenz der augenblicklichen Drehungsachse, sich von der Hauptträgheitsachse zu entfernen, nicht; im Gegentheil, Störungen veranlassen hier eher eine Annäherung der augenblicklichen Drehungsachse an die Hauptträgheitsachse.

Die neue französische Instruction für den Festungskrieg.

Nach dem französischen Original[1]) bearbeitet

von

Franz Holzner,

k. und k. Oberstlieutenant, ü. c. im 3 Festungs-Artillerie-Bataillon, im k. und k. technischen Militär-Comité.

Nach längeren Berathungen einer, aus Mitgliedern des obersten technischen Kriegsrathes, den Präsidenten der Comités aller Waffen und Branchen u. a. m. gebildeten Commission hat das französische Kriegsministerium kürzlich eine allgemein gehaltene Vorschrift für den Festungskrieg[2]) ausgegeben, welche — nach einem orientierenden Vorwort — in zwei Theile gegliedert ist, von denen der erste Theil in drei Abschnitten mit 55 Artikeln den Angriff, der zweite Theil in vier Abschnitten mit 49 Artikeln die Vertheidigung fester Plätze behandelt, wozu in Summe nur 84 Textseiten in Anspruch genommen sind.

Unter der Annahme, dass die kurze Besprechung dieser Instruction für die Leser der „Mittheilungen" einiges Interesse bieten dürfte, wird im nachfolgenden — ohne besondere Rücksicht auf die Artikelfolge im Originale — eine zusammenhängende Darstellung ihres Inhaltes geboten, soweit er den Dienst der Artillerie- und Genie-Waffe behandelt. Dabei wurde die möglichst wort- und sinngetreue Anführung der meisten Artikel angestrebt; stellenweise sind Ergänzungen durch einschlägige Bestimmungen aus anderen, stofflich verwandten Dienstbüchern beigefügt.

A. Der Angriff.

Der Ober-Commandant der Armeen Frankreichs bestimmt, in welcher Weise gegen die im Wege stehenden, festen Plätze vorzugehen ist. Unterbindet ein solcher die für die Operationen einer Armee im Felde nothwendigen Communicationen, oder enthält ein Platz derartige Hilfsquellen und Vorräthe, dass ihr Verlust den Gegner bedeutend schädigt, oder lässt seine militärische, politische oder commercielle

[1]) *Instruction générale du 4 février 1899 sur la guerre de siège. Paris, Henri Charles-Lavauzelle; cartonné 0·60, relié toile 0·90 Francs.*

[2]) Zur vorliegenden Arbeit wurden noch andere, im Buchhandel erhältliche, französische Dienstbücher neueren Datums benützt.

Wichtigkeit erwarten, dass dessen Einnahme eine mächtige moralische Wirkung hervorbringt, dann gilt es, sich des Platzes durch einen Angriff zu bemächtigen.

Wenn aber der Besitz einer feindlichen Festung in zweiter Linie steht, so mag es genügen, sie bloß zu überwachen, oder auch ihrer Garnison jede Thätigkeit nach außen hin zu verwehren. In diesem Falle kann man sich also darauf beschränken, den Platz zu beobachten, einzuschließen oder enge abzusperren.

Die Beobachtung einer Festung findet statt, wenn ihre Garnison — trotz großer Entfernung von den Operationslinien — dennoch die Sicherheit der letzteren gefährden könnte, weshalb dieselben durch ein eigenes Beobachtungs-Corps gegen Unternehmungen in obiger Richtung gedeckt werden müssen.

Befindet sich aber ein fester Platz in der Nähe der Operationslinien, so muss durch gänzliche Umschließung desselben der Besatzung der Austritt nach jedweder Richtung hin versperrt werden. Zieht sich diese Einschließung in die Länge, ohne von einem thatsächlichen Angriffe auf den Platz gefolgt zu werden, so heißt man sie Blockade. Diese bezweckt hauptsächlich, dem Platze jeden Zuschub und Ersatz von außen her — sei es nun an Personal, Kriegsmaterial, Munition, Lebensmitteln etc. — zu unterbinden, ebenso jeden Verkehr nach außen unmöglich zu machen, wodurch vielleicht früher oder später die Übergabe infolge Aushungerung zu erwarten steht. Der Angreifer soll zu diesem rein defensiven Vorgange schreiten, wenn er hoffen kann, bei vollkommener Schonung seiner Truppen, mit geringen Kräften, in nicht zu ferner Zeit den Fall des Platzes zu erzielen, oder wenn er nicht über genügende Angriffsmittel verfügt. Die Stärke des Blockade-Corps richtet sich nach jener der Besatzung, sowie nach der Ausdehnung und Vertheidigungsfähigkeit der zu besetzenden Einschließungslinie.

Hat der früher genannte Ober-Commandant den directen Angriff auf eine Festung angeordnet, so muss angestrebt werden, sich des festen Platzes möglichst rasch zu bemächtigen, was entweder durch den Überfall, den gewaltsamen Angriff, das Bombardement, oder durch den förmlichen Angriff, die „Belagerung", bewirkt wird. Die in der französischen Vorschrift gegebenen Erläuterungen dieser Angriffsarten bieten nichts Neues; erwähnt sei nur, dass in Frankreich mit dem Kampfe um Vorfeldpositionen, dann mit einer abschnittsweisen Vertheidigung an der angegriffenen Front gerechnet wird.

Beachtenswert scheint überdies der Artikel 10, welcher den Leiter der Belagerung ausdrücklich verpflichtet, alle in seinem Machtbereiche

liegenden Mittel aufzubieten, um den Fortgang des Angriffes möglichst zu beschleunigen und die Lösung rasch durchzusetzen. Können ja doch durch die Verlängerung des Widerstandes der Festung die Operationen der eigenen Feldarmee sehr bloßgestellt oder verzögert werden; auch darf der Belagerungs-Commandant nicht übersehen, dass eine langwierige Belagerung bedeutend mehr Opfer kosten kann als der Entschluss, in einem passend gewählten Augenblicke durch eine Gewaltanstrengung den Kampf abzuschließen. Dieser offensive Zug findet sich auch an anderen Stellen der Vorschrift, wo es z. B. heißt, dass zur raschesten Durchführung einer Belagerung mit dem Maximum an Streitkräften in der entschiedensten, energischesten Weise vorgegangen werden müsse, wobei die einzelnen Vertheidigungslinien nöthigenfalls durch eine Reihe gewaltsamer Angriffe — welche förmliche Schlachten bilden können — zu Fall gebracht werden sollen.

Die Belagerungs-Armee setzt sich zusammen aus einer Armee, oder einem Theile einer solchen, und aus verschiedenen Special-Formationen, bestehend aus Belagerungs-Equipagen der Artillerie und der Genie, aus Eisenbahn- und Telegraphen-Truppen, Luftballon-Parks und Luftschiffer-Sectionen, endlich aus einer oder mehreren topographischen Brigaden. Dem Belagerungs-Commandanten kommen alle Rechte des Commandanten einer selbständig operierenden Armee im Felde zu. Seinem Generalstabs-Chef obliegt die oberste Leitung des Telegraphen-, Ballon- und topographischen Dienstes. Für letzteren ist dem Hauptquartier ständig eine Topographen-Brigade zugewiesen, welche die tagweise Evidenthaltung des Hauptplanes besorgt, auf dem die eigenen und feindlichen Belagerungsarbeiten, Anlagen u. s. w. verzeichnet werden.

Eine Belagerungs-Artillerie-Equipage umfasst als organisatorische Einheit das gesammte Personal und Material, welches zum Baue, zum Armieren und zur Bedienung einer bestimmten Anzahl von Angriffsbatterien, zum Elaborieren und zum Ersatze der Munition, zu Herstellungen am Material, endlich zum Baue und zum Betriebe der schmalspurigen Artillerie-Feldbahn, dann des Telegraphen- und Telephon-Netzes zu Artillerie-Zwecken nöthig ist. Jede solche Equipage ist in personeller und materieller Beziehung in mehrere „Divisionen“ gegliedert, deren Zusammensetzung je nach der Aufgabe derselben und der Schussart hiezu wechselt.

Über die Organisation der Belagerungs-Equipagen (im Jahre 1895) wurde in den „Mittheilungen“, Jahrgang 1895, 4. Heft, berichtet; seither scheinen mehrfache Vervollkommnungen durchgeführt worden zu

sein. So z. B. finden sich die schon damals als noch nicht definitiv eingestellt bezeichneten 220*mm* Kanonen und 270*mm* Mörser in dem 1898 erschienenen Büchlein „*Cours spécial à l'usage des sous-officiers d'artillerie*" („*Complément d'instruction*") nicht mehr aufgezählt[1]).

Dagegen verlautet nichts darüber, dass die damals beschriebene Unterscheidung je einer leichten und schweren Halb-Equipage pro Einheit, dann die Gliederung jeder Equipage in 6 Sectionen, wovon die erste — mit 24 Wurfgeschützen in 3 Gruppen zu 2, zusammen 6 Batterien — speciell als „leichter Belagerungs-Park" marschbereit deponiert ist, u. dgl. m. geändert worden wäre. Auf keinen Fall trifft aber die damalige Zahl von 176 Geschützen einer Belagerungs-Artillerie-Equipage zu; man kann infolge der früher angenommenen Ausscheidung der schwersten Caliber und von Veränderungen in den Calibern eine solche Equipage auf 150 bis 160 Geschütze, d. i. 38 bis 40 viergeschützige Batterien im Divisionsverbande, beziffern.

Eine Belagerungs-Genie-Equipage besteht aus einer bestimmten Anzahl von Compagnien der Sappeur-Mineure und Fahrsoldaten, dann aus dem Material des Belagerungs-Genie-Parks, d. i. Schanzzeug, Sappe- und Minen-Werkzeug, Sturmgeräthe, alle zur Vertheidigungs-Einrichtung von Stellungen, zur Zerstörung und Überschreitung von Hindernissen nothwendigen Requisiten. Jede Belagerungs-Genie-Equipage zerfällt in personeller und materieller Hinsicht in „Divisionen", deren Zusammensetzung sich nach der Natur der auszuführenden Arbeiten richtet.

Die *Ordre de bataille* der Belagerungs-Armee hat grundsätzlich die bestehende Organisation der taktischen Einheiten (Armee-Corps, Truppen-Divisionen, Brigaden u. s. w.), welche hier zusammenstoßen, zu berücksichtigen. Dessenungeachtet steht dem Belagerungs-Commandanten das Recht zu, in dieser *Ordre de bataille* jene Änderungen anzuordnen, die sich im Laufe der verschiedenen Perioden der Belagerung als nöthig erweisen.

Insbesondere können die Bespannungen der Munitions- und Park-Sectionen, dann die Train-Truppen, welche bei einzelnen Heereskörpern und Anstalten keine Verwertung finden, dem Commandanten der Belagerungs-Artillerie, bezw. -Genie oder dem Etapen-Director zum Transport-Dienste in ihrem Wirkungsbereiche zugewiesen werden. Sobald die Cernierungs-Zone vollkommen eingerichtet ist, können die Genie-

[1]) Für den Feldkrieg führt das genannte officielle Buch unter anderem die unseren Lesern aus dem Jahrgange 1896 der „Mittheilungen", 3. Heft, bekannte 120*mm* Feldhaubitze, dann eine solche vom Caliber 155*mm* an.

Compagnien der nicht an der Angriffsfront eingetheilten Corps oder Truppen-Divisionen zu Bataillonen vereint und den Belagerungs-Genie-Equipagen in der Angriffszone zugetheilt werden.

Im allgemeinen werden die zur Belagerungs-Armee bestimmten Feldtruppen auslangen, um vor dem Eintreffen der Belagerungs-Equipagen die Einschließung des Platzes durchzuführen. Zu Beginn der letzteren muss aber schon für die Verstärkung der Stäbe — namentlich der Artillerie und Genie — gesorgt, sowie jene Ergänzung der technischen Truppen veranlasst werden, welche für die Herstellung der Communicationen und den Erkundungsdienst nothwendig wird. Nöthigenfalls erhalten die oben genannten Feldtruppen auch schwere Feldbatterien (Haubitzen), um befestigte Stellungen des Gegners in der beabsichtigten Cernierungs-Zone überwältigen zu können.

Der Commandant der Belagerungs-Artillerie leitet den Gesammtdienst seiner Waffe in der Belagerungs-Armee; er allein ist in der Lage, jene Feuer-Concentrierung zu sichern, durch welche der Angreifer die rasche Zerstörung der Batterien und sonstigen Vorkehrungen des Vertheidigers herbeizuführen trachten muss. Seine Befugnisse bezüglich der bei den Heereskörpern der Belagerungs-Armee eingetheilten Feld-Artillerie und seine Beziehungen zum Etapen-Dienste sind die gleichen, wie normal jene des Artillerie-Commandanten einer Armee im Felde; er kann aber auch nöthigenfalls im Laufe der Belagerung dem Commandanten derselben geeignete Anträge auf fallweise Organisations-Änderungen bei der eingetheilten Feld-Artillerie stellen.

Außerdem führt er persönlich den directen Befehl über die Belagerungs-Artillerie-Equipagen, deren Commandanten ihm ebenso unterstellt sind, wie der Park-Director. Er vertheilt an letztere die vom Belagerungs-Commandanten für die Installierung der Belagerungs-Artillerie und ihres Parks gewählten Aufstellungsräume und bezeichnet jedem seine Aufgabe. Bei dieser Zuweisung ist zu trachten, dass die Grenzlinien für die einzelnen Equipagen mit den Abschnitts- (Sector-) Grenzen der Angriffszone übereinfallen, um die Beziehungen zwischen den Equipagen- und Abschnitts-Commandanten zu erleichtern.

Der Commandant der Belagerungs-Artillerie wird zu den Berathungen über die anzugreifende Front und über den Belagerungs-Entwurf vom Belagerungs-Commandanten beigezogen und hat letzterem detaillierte Anträge in folgender Richtung zu stellen:

a) Bezeichnung der Artillerie-Stellungen und dementsprechende Vertheilung der Belagerungs-Artillerie-Equipagen in der Angriffszone;

b) Lage des Belagerungs-Artillerie-Parkes und seiner Annexe;

c) allgemeiner Zug der Feldbahn zwischen dem Parke und den Batterien oder den Material-Depots, Zusammenhang dieser Artillerie-Feldbahn mit der Etapen-Bahn;

d) Angabe der nöthigen Straßen für den Parkdienst;

e) wenn nöthig, Entnahme von Personal und Material der Feld-Artillerie für den Dienst der Belagerungs-Equipagen.

Erweist sich das vorhandene Personal der Belagerungs-Artillerie für die Durchführung der ihr zufallenden Arbeiten und den Dienst beim Geschütze überhaupt als unzureichend, so erwirkt ihr Commandant beim Belagerungs-Commandanten die Befehle zur Beistellung von Arbeits- und Aushilfsmannschaften, welche er sodann auf die Equipagen vertheilt.

Der Belagerungs-Artillerie-Commandant regelt den Nachschubsdienst für die Angriffsbatterien; hiezu bestimmt er die Grundzüge für Bau und Betrieb der Feldbahn zwischen dem Belagerungs-Parke und den Batterien und behält die oberste Leitung des Betriebes. Selbstverständlich kann dieses Artillerie-Bahnnetz auch für allgemeine Bedürfnisse der Belagerungs-Armee innerhalb der vom Belagerungs-Commandanten bestimmten Grenzen benützt werden; die bezüglichen Transport-Erfordernisse laufen beim Commandanten der Belagerungs-Artillerie zusammen.

Letzterer organisiert und leitet überdies das Telegraphen- und Telephon-Netz, welches die einzelnen Organe der Belagerungs-Artillerie unter sich und mit den Angriffsbatterien verbindet. Reicht hiezu oder zum Bahnbau das ihm unterstehende Artillerie-Personal nicht aus, so erbittet der Artillerie-Commandant beim Belagerungs-Commando die Zuweisung von Eisenbahn- und Telegraphen-Truppen. In ähnlicher Weise erwirkt er zu gelegener Zeit die Zutheilung von Luftballons zur Artillerie für die Schussbeobachtung.

Jeder Commandant einer Belagerungs-Artillerie-Equipage (Oberst) organisiert und leitet autonom den Dienst der auf seine Equipage entfallenden Batterien. Hiezu vertheilt er in dem ihm zugewiesenen Raume die Divisionen seiner Equipage, trifft jene Änderungen ihrer normalen Zusammensetzung, welche die Umstände gerade erfordern und regelt den Dienstbetrieb im großen.

Auf Grund der vom Equipage-Commandanten erhaltenen Weisungen bestimmen die Divisions-Commandanten die einzelnen Batteriestellungen, lassen sie herstellen und leiten ihr Feuer.

Sowohl die Commandanten der Artillerie-Equipagen, als jene der Divisionen folgen — vorbehaltlich (*sauf à rendre-compte*) der

Verantwortung — jeder Aufforderung der Abschnitts- (Sector-) Commandanten, betreffend die Unterstützung durch einige oder alle Batterien ihres Befehlsbereiches.

Der Belagerungs-Artillerie-Park umfasst alle jene Material-Vorräthe, Munition und Ersatzgegenstände, welche zur Versorgung der Angriffsbatterien erforderlich sind, die Magazine und Werkstätten zur Reparatur des Materials, sowie zur Ausfertigung der Munition. Dieser Park wird hinter der Cernierungs-Linie, außerhalb der Tragweite der Festungsgeschütze, in der Nähe des Angriffsfeldes und der, als Hauptverbindung mit dem Hinterlande dienenden Eisenbahn angelegt. Zwischen ihm und den Batterien befinden sich vorgeschobene Material- und Munitions-Depots.

Der Artillerie-Park ist einerseits mit den Nachschubslinien der Armee, anderseits mit den Angriffsbatterien durch Eisenbahnen verbunden, von denen erstere soviel als möglich als Vollbahnen eingerichtet sind und — ob nun solche oder Schmalspurbahnen — nach den Befehlen des Etapen-Directors durch die ihm unterstehenden Eisenbahn-Formationen erbaut und betrieben werden.

Dagegen wird die Feldbahn zwischen dem Parke und den Batterien grundsätzlich durch die Artillerie mit dem eigenen Personal und Material der Belagerungs-Equipagen gelegt und betrieben.

Bezüglich des französischen Artillerie-Feldbahn-Materiales, System Pechot, ist dem Reglement für die Belagerungs- und Festungsgeschütze (I. Theil, 5. Abschnitt, Seite 213 u. ff.) zu entnehmen, dass die Spurweite 60*cm* beträgt, dass gerade Joche und Bogenjoche von 5*m*, 2·50*m* und 1·25*m* Länge bestehen, mit trogartigen Schwellen (3, 5, bezw. 8) aus Stahlblech.

Durch die Bogenjoche können Curven von 7·63*m*, 20, 30, 50 und 100*m* Halbmesser hergestellt werden. Die Schienen wiegen 9·5*kg* pro laufenden Meter; die Verbindung der Schienen geschieht durch Laschen und Bolzen. Erwähnenswert ist auch die Verwendung von Drehscheiben mit 612*kg* Gewicht und 9*t* Tragkraft.

Der Fahrpark besteht aus starken stählernen Waggons mit vier Rädern (Tragfähigkeit 5*t*), Bremse und verticalen Pivotbolzen, um welchen je ein Kippstock auf einer Kreisschiene drehbar angeordnet ist. Für die Beförderung von Personen oder kleineren Objecten wird über zwei Waggons eine Plattform gelegt; zum Transporte von Geschossen, Pulver, oder anderen geringeren Gegenständen befestigt man auf dem Waggon einen Kasten von 1·274m^2 Ladefläche und 250*cm* Höhe.

Der Betrieb der Feldbahn erfolgt entweder mittels gekuppelter Doppel-Locomotiven oder durch den Zug von Thieren oder Menschen. Erstere können leer, bei sehr gutem Bau des Geleises, 25*km* in einer Stunde zurücklegen, passieren aber die kleinste der oben angegebenen Curven (7·63*m*) nicht. Eine fahrbereite Locomotive enthält 1.750*l* Wasser, 500*kg* Kohle und wiegt 13 bis 14*t*. Bei ungünstigen Adhäsions-Verhältnissen werden mit der Geschwindigkeit von 9·5*km* in einer Stunde folgende Gewichte von der Locomotive gezogen:

Steigung in *mm* pro laufenden Meter:

0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 100.

Beförderte Last in Tonnen:

342, 165, 106, 82, 58, 48, 38, 27, 25, 20, 15, 11, 8, 5.

Das Armieren von Batterien mittels der Feldbahn bedingt zumeist die Mitnahme eines Hebzeuges für jede Batterie, die Verschiebung der Drehscheibe von einem Geschützstande zum anderen, u. dgl. mehr. Arbeitsleistungen sind in dieser Quelle nicht angegeben.

Zum Gegenstande zurückkehrend sei noch angeführt, dass dem Park-Director die Leitung des Nachschubsdienstes für die Belagerungs-Artillerie vom Parke aus, sowie des Betriebes auf den zu diesem Zwecke gewidmeten Eisenbahnen zufällt. Das schmalspurige Artillerie-Bahnnetz kann aber auch — innerhalb der vom Belagerungs-Commando gezogenen Grenzen — zum Transport von Verpflegs-Artikeln für die Angriffstruppen, von Verwundeten, u. s. w. benützt werden; die bezüglichen Erfordernisse sind an den Park-Director zu senden, der sie mit seinen eigenen Anforderungen, im Wege des Belagerungs-Artillerie-Commandanten gesammelt, dem Belagerungs-Commando vorlegt.

Dem Park-Director unterstehen die aus den Equipagen beigestellten Detachements der Fuß-Artillerie, dann die Park-Sectionen, Handwerker- und Laborier-Abtheilungen, welche organisationsgemäß bei den Equipagen eingetheilt sind. Außerdem können ihm vom Belagerungs-Commando für Bedarfsfälle auch Eisenbahn- und Telegraphen-Truppen, Arbeiter, Munitions-Sectionen und Train-Abtheilungen aus dem Verbande der Belagerungs-Armee überwiesen werden.

In jedem Abschnitte (*secteur*), ohne Unterschied ob er an der Angriffsfront liegt oder nicht, fungiert der Commandant des in dem Abschnitte befindlichen, organisatorischen Artillerie-Körpers als „Abschnitts-Artillerie-Commandant".

Dieser hat nur das Befehlsrecht über die in den Verband der Abschnittsbesatzung tretende Feld-Artillerie und über jene schweren

Feldbatterien (Haubitzen), welche dem Abschnitts-Commandanten zur Verfügung gestellt werden.

Die Truppen und Parks der Genie-Waffe bei einer Belagerungs-Armee bestehen aus:

1. den Genie-Compagnien der Truppen-Divisionen, dann den Reserve-Compagnien und den Brücken-Equipagen, welche den Divisionen, Corps und der Armee zugewiesen sind;

2. den Belagerungs-Genie-Equipagen.

Im allgemeinen behalten während der Einschließungsperiode die vorgenannten Heereskörper die ihnen organisationsgemäß zugekommenen Genie-Truppen und Genie-Parks. Ist die Cernierung beendet, so ändert der Belagerungs-Commandant die Vertheilung derselben nach Bedarf — über Antrag des Belagerungs-Genie-Commandanten — derart, dass die an der Angriffsfront stehenden Heereskörper eine entsprechende Verstärkung ihrer Genie-Truppen erfahren.

Im Gegensatze zu den in einer Hand (Commandant der Belagerungs-Artillerie) vereinigten, autonomen Belagerungs-Artillerie-Equipagen werden die Belagerungs-Genie-Equipagen nach den Anträgen des Genie-Commandanten für die Angriffsarbeiten normal auf die Abschnitte vertheilt und den Commandanten der letzteren direct unterstellt, welche die Mitwirkung der Genie-Equipagen regeln, sei es für das Gefecht der Abschnittsbesatzungen, sei es für die Einrichtung eroberter Stellungen.

Der Commandant der Genie-Waffe der Belagerungsarmee leitet den gesammten Dienst seiner Waffe im großen. Er wirkt bei Feststellung des Belagerungs-Entwurfes durch Antragstellung bezüglich folgender Punkte mit:

Anlage des Belagerungs-Genie-Parkes und Herstellung der Verbindungen zwischen demselben und den Nachschubslinien;

Lage der Cernierungs-Linie, der Schutzstellung für die Artillerie, sowie der aufeinanderfolgenden Infanterie-Stellungen, und Einrichtung aller dieser Positionen, dann der bezüglichen Verbindungen zwischen denselben;

nothwendige Änderungen in der organisatorischen Betheilung der Heereskörper der Belagerungs-Armee mit Personal und Material der Genie-Waffe;

Zuweisung der Belagerungs-Genie-Equipagen an die einzelnen Angriffsabschnitte und Verstärkung der Genie-Truppen in den letzteren

durch Heranziehen von den anderen Fronten, nach vollzogener Cernierung.

Ihm fällt die persönliche, technische Oberleitung des Genie-Dienstes in der Angriffszone zu; er ertheilt in dieser Richtung den „Abschnitts-Genie-Commandanten“ allgemeine Instructionen technischen Inhaltes für die Arbeiten bei Einrichtung der Cernierungs-Linie und der Infanterie-Stellungen an der Angriffsfront, sowie deren gegenseitiger Verbindung. Falls die Annäherung an die Befestigungslinie die Anwendung von Sappen oder Minen nöthig macht, so übernimmt der Belagerungs-Genie-Commandant den Befehl über sämmtliche, ausschließlich zu diesen Vortreibungen bestimmten Genie-Truppen.

Im allgemeinen untersteht ihm sonst unmittelbar nur der Director des Belagerungs-Genie-Parkes. Letztere Anstalt wird aus den Ständen der Belagerungs-Genie-Equipagen oder verfügbaren Theilen der Genie-Parks der einzelnen Heereskörper gebildet und außerhalb des Geschützertrages des Vertheidigers, in der Nähe des Belagerungs-Artillerie-Parkes angelegt. Mit dem Vorschreiten des Angriffes werden zwischen dem Genie-Park und den Kampfstellungen „Depots“ staffelweise angeordnet. Für den Park- und Nachschubsdienst werden dem genannten Director vom Belagerungs-Commando Genie-Abtheilungen der Belagerungs-Genie-Equipagen, Infanterie-Hilfsarbeiter, sowie Bespannungen und Fuhrwerke des Trains zugewiesen.

In jedem Cernierungs-Abschnitt (Sector), ob an der Angriffsfront oder nicht, fungiert der rangälteste hier eingetheilte Genie-Officier als „Abschnitts-Genie-Commandant“. Demselben unterstehen alle Genie-Truppen dieses Abschnittes; er regelt ihre Vertheilung, sowie die Verwendung nach den Befehlen des Abschnitts-Commandanten unter Anpassung an die vom Belagerungs-Genie-Commandanten empfangenen technischen Instructionen.

In den Angriffsabschnitten behalten die eingetheilten Belagerungs-Genie-Equipagen ihre Autonomie; die aus den Feldformationen hieher gezogenen Genie-Compagnien werden in Bataillone gruppiert. Dem Genie-Commandanten eines Angriffsabschnittes sind daher die Commandanten der hier eingetheilten Belagerungs-Genie-Equipagen oder Theile der letzteren, dann die Genie-Bataillons-Commandanten unmittelbar unterstellt.

Im dritten Abschnitte des ersten Theiles „Angriff“ werden die „Operationen bei einer Belagerung“ besprochen. Da sich hier nichts wesentlich Neues vorfindet, so wird die kurze Anführung der einzelnen Artikel genügen; es werden besprochen: vorbereitende Operationen; Durchführung

der Einschließung; Verengung derselben; Einrichtung in der Cernierungs-Linie; Arbeiten in der Einschließungszone; polizeiliche Sicherheitsmaßregeln (Räumung der besetzten Örtlichkeiten von deren Bewohnern oder scharfe Überwachung der zurückgebliebenen); Schutz der Belagerung nach außen; Wahl des Angriffspunktes; Angriffsplan.

Bezüglich des letzteren Punktes sei bemerkt, dass im Sinne desselben der Belagerungs-Commandant nach den Anträgen der beiden Chefs der Artillerie und Genie seinen Entschluss trifft und den Angriffsplan bestimmt. Er zieht die Grenzen der Angriffszone, gliedert sie nach Bedarf in mehrere Abschnitte (Sectoren) und weist letzteren jene Truppenkörper aller Waffengattungen zu, welche die bei der Cernierung hier eingetheilten Herreskörper zu verstärken haben. Grundsätzlich werden in den abseits der Angriffsfront gelegenen Abschnitten nur gerade soviel Truppen belassen, um Ausfällen Widerstand leisten zu können.

Das 3. und 4. Capitel dieses Hauptstückes verdienen wieder eingehendere Würdigung, da sie den Aufmarsch und die Thätigkeit der Angriffs-Artillerie, und den, unter Mitwirkung der Genie-Truppen durchzuführenden Nahangriff behandeln.

Die Entwickelung der Belagerungs-Artillerie vor der Haupt-Vertheidigungslinie erfolgt unter dem Schutze der ersten Infanterie-Stellung, welche deshalb „Artillerie-Schutzstellung“ (*ligne de couverture de l'artillerie*) genannt wird. Die Besitzergreifung des hiezu erforderlichen Terrains führt zu einer Reihe von Kämpfen gegen die, vom Vertheidiger im Geschützertrage seiner Hauptstellung bezogenen Vorfeldpositionen. Hiezu wird oft die Unterstützung der Abschnittsbesatzungen durch schwere Feldbatterien (Haubitzen), und auch durch größere oder kleinere Theile der Belagerungs-Artillerie-Equipagen nöthig werden. Außerdem beschäftigt man — behufs Kräftezersplitterung beim Vertheidiger — nach Maßgabe der verfügbaren Streitmittel denselben auch abseits der geplanten Einbruchstelle auf möglichst großer Ausdehnung. Bei der Einrichtung der Schutzstellung ist ausgiebiger Gebrauch von Eindeckungen, Masken aller Art und gedeckten Verbindungen nach rückwärts zu machen. Sichtbar markierte Deckungen sind zu vermeiden.

Gesichert durch die Schutzstellung erfolgt dann der Batteriebau, die Anlage von Munitions-Magazinen und Depots, sowie der Ausbau der Verbindungs- (Feld)bahn zwischen dem Parke und den Batterien. Diese Arbeiten fallen der Fuß-Artillerie der Belagerungs-Equipagen und des Belagerungs-Artillerie-Parkes zu, mit Unterstützung durch die vom Belagerungs-Commando zugetheilten Hilfsarbeiter. Bei Tage werden

nur jene Batterien und sonstigen Anlagen erbaut, welche der Sicht des Gegners entzogen sind; die anderen sind Gegenstand der Nachtarbeit.

Nähere Details über die, seit dem Jahre 1898 normierten 3 Batterie-Typen[1]) werden an anderer Stelle erscheinen, um hier nicht den Zusammenhang zu stören.

Der Bau der Angriffsbatterien wird ergänzt durch die Anlage von Beobachtungsstellen (auf der Erde und mittels Luftballons) und ihr Telephon-Netz, sowie durch alle Detail-Vorarbeiten für die Ausführung und Beobachtung des Schießens (topographische Aufnahmen, Repèrage[2]) etc.).

Die Paragraphe „Verwendung der Belagerungs-Artillerie" und „Feuereröffnung" bringen nichts Abweichendes von den bekannten Lehren; es sei daher hier nur erwähnt, dass zur Vorbereitung und Unterstützung des Infanterie-Angriffes oft neue Batterien vor der Artillerie-Zone zu erbauen sind, ebenso müssen mit dem Fortschreiten dieses Angriffes auch Schussbeobachtungsstellen näher an die Ziele vorgeschoben werden.

Für die Feuereröffnung werden die Zielobjecte vorher an die Belagerungs-Equipagen, sodann innerhalb jeder Equipage an die Divisionen und die Batteriegruppen vertheilt, so dass zunächst die bezüglich ihrer Lage erkundeten und festgelegten Batterien des Vertheidigers, seine Nachschubsbahnen und Wege, Pulvermagazine etc. beschossen werden. Diese vorläufige Zielzuweisung erfährt eine zweckmäßige Änderung, sobald man vollständiger — namentlich durch die feindliche Feuereröffnung — über die Zahl, Lage und Armierung der Vertheidigungsbatterien orientiert ist.

Vom Augenblicke der Vollendung der Artillerie-Schutzstellung angefangen erfährt der Dienst an der Angriffsfront eine besondere Regelung, da hier andauernd gekämpft wird.

In jedem Angriffsabschnitt (Sector) ist täglich ein „General (Stabsofficier) vom Tage" commandiert, welcher die Truppen der „Laufgrabenwache", sowie die Abtheilungen der Laufgrabenarbeiter befehligt. Demselben sind (nach einer gewissen Tour) ein Generalstabs-Officier des Abschnitts-Commandanten, sowie je ein Officier des Stabes des Abschnitts-Artillerie- und -Genie-Commandanten zugetheilt. Er leitet

[1]) Die in der Vorschrift vom Jahre 1888 enthaltene Type Nr. 4 „*Batterie entérrée*" ist hiebei ausgeschieden und ihre Grundidee in die Type Nr. 2 bis „Traversenbatterie mit großer Versenkung" (—1·80*m*) übertragen worden.

[2]) Siehe hierüber meinen Aufsatz in diesen „Mittheilungen", Jahrgang 1899, 4. Heft, Seite 310 ff.

den Dienst und das Gefecht der Laufgrabenwache und trägt Sorge für die Ausführung der Befehle des Abschnitts-Commandanten hinsichtlich der Arbeiten.

In Abwesenheit des Abschnitts-Commandanten trifft er die dringend nöthigen Anordnungen zur Festhaltung des eroberten Terrains oder für das Vorwärtsschreiten gegen den Platz.

Für die Details bezüglich der Vertheilung der Laufgrabenwach- und Arbeitstruppen, der Handhabung der Ordnung in den Laufgräben, der Reinlichkeit und Instandhaltung der Communicationen, Laufgräben, Munitions- und Werkzeug-Depots, Wegweiser u. s. w. wird vom Abschnitts-Commandanten als ständiger Gehilfe des Generals vom Tage ein Stabsofficier als „Tranchée-Major" („*Major des approches*") bestimmt; demselben werden ein oder mehrere Hauptleute oder Lieutenants zugetheilt. Er überwacht auch den Dienst in den gedeckten Verbandplätzen und Ambulancen und sorgt überdies für die Ergänzung der von der Laufgrabenwache verschossenen Infanterie-Munition, wozu ihm von dem Commandanten dieser Wache die Erfordernisse (Verbrauchsummen) zu melden sind.

Die Laufgrabenwache und die Arbeiter werden von der Infanterie beigestellt, die hiezu abtheilungsweise nach einer Tour abends derart commandiert wird, dass der Wachdienst 24 Stunden, die Arbeit je 12 Stunden dauert und die Betreffenden zu sonst nichts anderem verwendet werden.

Der Dienst in den Angriffsbatterien wird vom Commandanten der Belagerungs-Artillerie geregelt, wobei grundsätzlich innerhalb jeder Equipage dieselben Batteriegruppen ständig denselben Artillerie-Einheiten zugewiesen werden. Wenn nöthig, werden vom Belagerungs-Commando der Artillerie Aushilfskräfte für die Geschützbedienung zugetheilt. Innerhalb der Equipagen und ihrer Divisionen treffen die Commandanten Anordnungen für die Dauer des Batteriedienstes. Sonstige Detais über letzteren sind — nach officieller, seither fast unverändert gebliebener Quelle[1]) — in diesen „Mittheilungen", Jahrgang 1895, 4. Heft (Seite 303 u. ff.) enthalten.

Die Genie-Truppen wirken sectionsweise unter einem Officier (als technischen Leiter) bei der Anlage der Infanterie-Stellungen (*positions d'approche*) mit, führen außerdem die besonderen Sappe- und Minen-Arbeiten aus und werden — gleich den Infanterie-Arbeitern — von 12 zu 12 Stunden abgelöst.

[1]) *Règlement sur le service des bouches à feu de siège et place. 3e partie: Renseignements spécialement destinés aux officiers et aux sous-officiers (page 149—158).*

Die Laufgrabenwache (*garde des approches*) gliedert sich in: *a*) die eigentliche Wache, welche die Parallele besetzt und sich gegen den Feind durch Posten und Feldwachen sichert; *b*) die unter Deckung dahinter zur raschen Unterstützung bereite Reserve; *c*) vorgeschobene Trupps (*fractions avancées*), näher am Feinde befindliche kleine Abtheilungen, welche das stetige Vorschreiten gegen den Platz anstreben. Hiezu suchen und erhalten sie die Fühlung mit der Vertheidigungs-Infanterie und benützen jede günstige Gelegenheit zum Feuergefechte, um schrittweise Terrain zu gewinnen und immer näher an der Vertheidigungslinie Fuß zu fassen. Die von diesen Vortruppen nach und nach errichteten Deckungen werden für die späteren Annäherungsarbeiten verwertet.

Manchmal wird auch die Action der vorgeschobenen Trupps durch Theile der eigentlichen Laufgrabenwache oder selbst ihrer Reserve mittels Weitfeuer und nöthigenfalls indirectes Schießen gegen jene Stellen unterstützt, wo Ansammlungen oder Bewegungen feindlicher Truppen wahrgenommen und gemeldet werden.

Alle Theile der Laufgrabenwache sind ausgiebig mit Munition auszustatten, namentlich bei schwierigen rückwärtigen Verbindungen.

Detachements der Genie-Truppe werden den Wachtruppen beigegeben, um ohne Verzug die Vertheidigungs-Einrichtung im eroberten Gelände beginnen zu können.

Über die Durchführung des Nahangriffes verbreitet sich das Capitel 4 des 3. Abschnittes vom I. Theile, doch genügt auch hier bloß die Aufzählung der einzelnen Paragraphen dieses Capitels, die nichts wesentlich Neues bringen: Allgemeine Grundsätze; Beziehen und Vertheidigungs-Einrichtung der Infanterie-Stellungen (Jeder Abschnitts-Commandant bestimmt das Detail der auszuführenden Arbeiten und die Vertheilung der Arbeiter; erstere werden unter technischer Leitung der Genie-Officiere und Mitwirkung der Genie-Mannschaft der Abschnittsbesatzung ausgeführt); Bedingungen für die Ausführungen des Sturmes; Vorbereitung desselben, seine Ausführung; die folgenden Belagerungs-Operationen.

B. Die Vertheidigung.

Die Bestimmungen der Instruction zielen auf eine andauernd offensive Vertheidigung der festen Plätze hin, welche schon im Vorfelde beginnt und selbst beim schrittweisen Zurückweichen stets zum Gegenschlage bereit ist.

Sobald in einem festen Platze der Mobilisierungs-Befehl verlautbart wird, ist daselbst der Kriegszustand anzunehmen; gleichzeitig

übernimmt der zum Gouverneur bestimmte Officier das Commando, ohne hiezu einer besonderen Notification zu bedürfen, und führt es im Sinne der Bestimmungen des Reglements über den Dienst in festen Plätzen und offenen Städten vom Jahre 1891 (Titel IV und V).

Vor allem obliegt jetzt dem Gouverneur die Kriegsausrüstung seines Platzes, möglichst an der Hand der schon im Frieden ausgearbeiteten Mobilisierungs- und Vertheidigungs-Pläne.

Hieher gehören alle Arbeiten zur Vertheidigungs-Instandsetzung der Werke und Linien, das Armieren, und die Bereitstellung von Vorräthen an Munition, Lebensmitteln, etc.

Um die Garnison vor einer frühzeitigen Erschöpfung zu bewahren, wird zu den verschiedenen Arbeiten die Civil-Bevölkerung und Industrie herangezogen und bei den nothwendigen Schädigungen von Privat-Interessen noch das Einvernehmen mit den politischen Behörden gepflogen.

Ein wohlorganisierter, weit hinaus reichender Nachrichten- und Kundschaftsdienst muss über die Bewegungen des Feindes gegen den Platz bald und schon in thunlichst großer Entfernung orientieren.

Sobald einmal die Kriegsbesatzung formiert ist, beginnt die Ausbildung der Truppen im Vertheidigungsdienst; jedem muss sein Posten genau bekannt sein.

Die spätere Erklärung des „Belagerungszustandes" verleiht dem Gouverneur weitgehende Rechte und Pflichten, wobei er durchaus nicht mehr an den Vertheidigungsplan gebunden ist, sondern frei alle Bauten oder Demolierungen, alle Terrain-Besetzungen, kurz alle Maßnahmen verfügen kann, welche er für die Behauptung des Platzes als nöthig erachtet. Er entfernt alle unnützen Esser, namentlich Greise, Weiber, Kinder, transportable Kranke aus den Spitälern, ebenso weist er aus dem Platze und der voraussichtlichen Einschließungszone die Fremden, und verdächtige oder gefährliche Individuen aus. Dagegen gewährt er Einlass, bezw. verhindert den Abzug von Handwerkern und anderen, der Vertheidigung nützlichen Personen, wie Ärzte, Apotheker, Maschinisten, Baumeister, Ingenieure u. s. w., endlich von Trag- und Schlachtthieren, Werkzeugen, Bau- und Sanitäts-Material und Verpflegsartikeln aller Art.

Die Stärke und Zusammensetzung der Besatzungen der festen Plätze und Sperrforts ist schon im Frieden ermittelt und im Mobilisierungs-Plan verzeichnet. Dabei wird ein Unterschied gemacht zwischen der Sicherheits-Garnison, d. i. jenem Minimum

an Streitkräften, welches zur Abwehr eines Handstreiches oder gewaltsamen Angriffes genügt, und den Ergänzungstruppen, um dem Platze die ihm zugedachte Dauer und Intensität der Vertheidigung zu ermöglichen. Beide Gruppen heißen in ihrer Vereinigung „vollständige oder Vertheidigungs-Garnison". Der Kriegsminister bezeichnet jene Festungen, welche im Kriegsfalle schon mit der Mobilisierung ihre vollständige Besatzung erhalten, während den anderen Plätzen nur die Sicherheits-Garnison zukommt, welche nach dem Gange der Ereignisse zeitgerecht durch das Kriegsministerium — in dringenden Fällen durch den Oberbefehlshaber — auf die volle Besatzung ergänzt wird.

Der Festungs-Gouverneur darf durchpassierende Truppen oder Isolierte nur in jenem Falle zurückhalten, wenn sein Platz unmittelbar bedroht, die volle Besatzung noch nicht vorhanden ist und falls ihnen nicht durch den Minister oder den Ober-Commandanten ein bestimmter Auftrag gegeben sein sollte.

Stets, namentlich aber wenn der Platz eingeschlossen wird, bevor er seine volle Kriegsbesatzung erhalten konnte, hat der Gouverneur mit allen Kräften die Ausnützung der eigenen Hilfsquellen an Personal und Material aus der Civil-Bevölkerung einzuleiten. Er ordnet die Heranziehung freiwilliger Krankenwärter und von Hilfsarbeitern für alle administrativen Diensteszweige, für die Artillerie- und Genie-Werkstätten u. s. w. an, trachtet ihnen — soweit als möglich — eine geregelte Organisation in provisorische Körper zu geben u. dgl. m.

Die volle (Kriegs-) Besatzung eines Platzes setzt sich zusammen aus: dem Gouverneur mit seinem Stabe; dem Artillerie-, dem Genie-Commandanten vom Platze, jeder mit einigen Officieren ihrer Waffe; den Truppenkörpern aller Waffen; den improvisierten Abtheilungen; dem besonderen Personal der Artillerie, Genie, Intendanz, der Sanitäts-, Eisenbahn-, Telegraphen-, Luftschiffer- und Post-Dienste, dann des Cassen-Wesens.

Die so gebildete Garnison gliedert sich in:

a) die Truppen der äußeren Bezirke (*secteurs*); ihre Aufgabe ist in jedem Bezirke die Bewachung und der Schutz der verschiedenen Vertheidigungslinien;

b) die Forts-Besatzungen (hinsichtlich ihrer Thätigkeit den Bezirks-Commandanten unterstehend);

c) die Besatzung des Noyaus (unter einem eigenen Commandanten, eventuell auch in innere Bezirke getheilt);

d) die allgemeinen Reserven, zusammengesetzt aus der mobilen (Haupt-) Reserve des Platzes, der Artillerie- und der Genie-Reserve

Erstere besteht aus einem mehr oder minder starken Heereskörper von Truppen aller Waffen und ist zur ausschließlichen Verfügung des Gouverneurs, welcher sie zu Offensiv-Operationen im Vorfelde, später aber auch zur Verstärkung der angegriffenen Abschnitte, zu Ausfällen, u. s. w. verwendet. Die Artillerie-Reserve umfasst alle nicht bei den Bezirks- und Forts-Besatzungen oder in die mobile (Haupt-) Reserve eingetheilten Truppen der Fuß- oder Feld-Artillerie, dann das von den nicht angegriffenen Fronten entbehrlich werdende Artillerie-Personal, durch welches die Abgänge in den anderen Bezirken gedeckt werden.

Die Artillerie-Reserve wird zu allen, vom Artillerie-Park ausgehenden Diensten herangezogen und untersteht dem Artillerie-Commandanten des Platzes.

In ähnlicher Weise umfasst die Genie-Reserve alle, nicht einem besonderen Dienste gewidmeten Genie-Truppen; sie ist zur Herstellung wichtigerer Vertheidigungs-Anlagen, zu Arbeiten im Genie-Parke, endlich zur Verstärkung der Genie-Truppen in den angegriffenen Bezirken bestimmt.

Der Gouverneur regelt die Eintheilung der Garnison, bei thunlichster Aufrechthaltung des taktischen Verbandes der Einheiten, derart, dass in den Bezirken und Werken möglichst wenig Wechsel eintritt, damit die Vertheidiger mit ihrem Kampfterrain vertraut werden. Er ernennt die Bezirks-, Forts- und besonderen Objects-Commandanten, grundsätzlich auch jene aller Untergliederungen der Garnison, ändert im Laufe des Kampfes nach Bedarf, entsprechend dem feindlichen Vorgehen, die Bezirkseintheilung, sowie die Zusammensetzung und Stärke der verschiedenen Theile der Garnison. Sobald sich die feindliche Angriffsrichtung ausgesprochen hat, bestimmt der Gouverneur einen „Commandanten des Angriffsterrains“, welchem dann alle hier eingetheilten Truppen unterstehen. Dieses Terrain kann aber auch noch in mehrere Bezirke mit je einem Unter-Commandanten getheilt werden.

Der Artillerie-Commandant, bezw. der Genie-Commandant eines Platzes leiten nach den Weisungen des Gouverneurs den Dienst ihrer Waffe im ganzen Umfange der Vertheidigung und erwirken hiebei seine Befehle für jene Maßnahmen, welche sie nicht selbst anordnen können. Sie geben eine Reihe von Instructionen für die Ausführung der Vertheidigungs-Arbeiten, für den Bau, das Armieren, die Munitions-Versorgung der Batterien, und endlich für die Organisation und Leitung des Feuers derselben hinaus. Auf Grund der Vertheilung der Garnison durch den Gouverneur bezeichnen sie die Truppenkörper und

das Personal ihrer Waffe, welche bei den einzelnen Gruppen der Besatzung, sowie zu den sonstigen Diensten ihrer Waffe Verwendung finden. Die beiden genannten Chefs unterbreiten dem Gouverneur Ernennungs-Anträge bezüglich der Artillerie-, bezw. Genie-Commandanten der Bezirke, der Forts und des Noyaus.

Diesen Leitern sind als Stab mehrere Officiere ihrer Waffe zugetheilt, die Artillerie-, bezw. Genie-Reserve unmittelbar, dann der Artillerie-, bezw. Genie-Park unterstellt. Für die Schussbeobachtung erhält der Artillerie-Commandant vom Gouverneur Luftschiffer zugewiesen.

Dem Artillerie-Commandanten vom Platze obliegt in jenen Festungen, wo schon im Frieden der Bau und Betrieb von Schmalspurbahnen (0·60*m* Geleisweite) durch die Artillerie erfolgt, auch während der Belagerung die oberste Leitung dieses Dienstes, sowie des Baues und Betriebes ähnlicher Bahnen, die erst während der Kriegsausrüstung oder selbst während der Belagerung geschaffen werden. Da diese Artillerie-Bahnen aber auch zu anderen Transporten Verwertung finden müssen, laufen die bezüglichen Erfordernisse beim Artillerie-Commandanten zusammen, der sie mit seiner Anforderung dem Gouverneur vorlegt, welcher hienach die Zuweisung der Züge oder Theile derselben an die verschiedenen Diensteszweige vornimmt, u. zw. mitunter vielleicht selbst für längere Perioden, aber unter Wahrung der Möglichkeit augenblicklicher Änderung für besondere Fälle.

In allen Festungen, wo man andere Bahnen als die Artillerie-Schmalspurbahn erbaut oder verwertet, fällt die Oberleitung für die Anlage und den Betrieb dieser Bahnen dem Genie-Commandanten des Platzes zu. Jedes Bau- oder Benützungs-Project dieser Bahnen muss im Einvernehmen beider Waffen-Chefs geprüft werden; die Vorlage an den Gouverneur erfolgt durch den Genie-Commandanten, welcher — falls kein Einverständnis erzielt worden sein sollte — dabei auch die Bemerkungen und Gründe des Artillerie-Commandanten vorzubringen hat. Bezüglich der Betriebsregelung der Genie-Bahn für andere Dienste durch den Gouverneur gilt das früher bei der Artillerie-Bahn Gesagte sinngemäß auch hier.

Sonstige höhere Commando-Stellen sind:

Der Bezirks-Commandant regelt den gesammten Dienstbetrieb in seinem Bezirke, wozu ihm die Commandanten der eingetheilten Truppenkörper aller Waffen (Infanterie, Fuß- und Feld-Artillerie, Genie, manchmal vielleicht ein Trupp Cavallerie), die Forts- und Object-Commandanten, endlich der Bezirks-Artillerie- und Genie-Commandant

unterstellt sind; außerdem erhält er mit den Nachbarbezirken stete Fühlung. Die Bezirksbesatzung gliedert er in die Truppen zur Bewachung der verschiedenen Vertheidigungs-Stellungen und in die Bezirksreserve. An der vom Gouverneur festgestellten Besetzung und Armierung der verschiedenen Objecte darf er aber nichts ändern.

Der Bezirks-Artillerie, bezw. Genie-Commandant untersteht dem Bezirks-Commandanten im allgemeinen, jedoch bezüglich des Feuergefechtes, des Materials und der Vorräthe dem Artillerie-, bezw. Genie-Commandanten vom Platze, dessen bezügliche Weisungen dem Bezirks-Commandanten vorzulegen sind. In jedem Bezirke sind die stabilen Batterien (meist zu 4 Geschützen) zu Gruppen unter je einem eigenen Commandanten vereint, welcher dem Bezirks-Artillerie-Commandanten unterstellt ist und das Feuer seiner Batterien nach dessen Weisungen leitet. Letzterer Vorgesetzte bezeichnet jeder Gruppe ihre taktische Rolle, regelt den Munitions-Verbrauch nach den ihm bekannt gewordenen Grenzen, verfügt die nöthigen Material-Verschiebungen entweder zur Verstärkung oder zur Desarmierung gewisser Batterien; er kann ausnahmsweise auch die oberste Feuerleitung übernehmen, sobald es sich um die Concentrierung des Feuers mehrerer Gruppen auf dasselbe Ziel handelt; er hält sich auf einem von vornherein bestimmten Posten auf.

Die Forts- (Objects-) Artillerie-, bezw. Genie-Commandanten unterstehen dem betreffenden Forts- (Objects-) Commandanten, jedoch bezüglich des Materials und der Vorräthe dem Bezirks-Artillerie-, bezw. Genie-Commandanten. (Bezüglich der Feuerleitung siehe meinen Aufsatz in diesen „Mittheilungen", Jahrgang 1895, im 4. Hefte, Seite 316 bis 318.)

Sobald die feindliche Angriffsrichtung erkannt wurde, weist der Gouverneur dem von ihm bestimmten Commandanten des Angriffsterrains für die Leitung des Dienstes auf letzterem einen besonderen Artillerie-, bezw. Genie-Commandanten des Angriffsfeldes zu, kann aber auch mit dieser Rolle den Artillerie-, bezw. Genie-Commandanten vom Platze selbst betrauen. In jedem Falle sind dem Artillerie-Commandanten des Angriffsfeldes die Fuß- und Feld-Artillerie dieses Terrains unterstellt, während der Genie-Commandant alle auf dem Angriffsfelde verwendeten Genie-Truppen befehligt. Würde das Angriffsterrain in mehrere Bezirke getheilt, so bleiben die bespannten Feldbatterien unter Commando der betreffenden Bezirks-Commandanten.

Die Begriffe „Festungs-Artillerie-, bezw. Genie-Park" bedürfen als Vorrathsanstalten keiner Erklärung.

Bezüglich der mannigfachen Arbeiten bei der Vertheidigungs-Instandsetzung empfiehlt die Vorschrift — behufs Entlastung der Truppen und Vermeidung vorzeitiger Erschöpfung — eine weitgehende Heranziehung der Civil-Bevölkerung, sei es durch freiwillige Betheiligung, sei es durch Requisition auf Grund des bezüglichen Gesetzes. Bei der Mobilisierung sind alle im Platze befindlichen Truppen zur Mitwirkung an den dringendsten Arbeiten zu verwenden. Ist dann die Gliederung der Garnison in Bezirks- und Forts- (Objects-) Besatzungen durchgeführt, so stellen die Truppen nur für ihren Bezirk (ihr Object) die Arbeiter bei. Reicht diese Zahl nicht aus, so veranlasst der Gouverneur über Einschreiten des Bezirks-Commandanten, dass als vorübergehende Aushilfe Arbeiter von anderen Bezirken oder aus der allgemeinen Reserve beigestellt werden.

Die Bezirks-Artillerie-, bezw. Genie-Commandanten sprechen die für ihre Arbeiten erforderlichen Soldaten anderer Waffen beim Bezirks-Commandanten, Civil-Arbeiter aber beim Artillerie-, bezw. Genie-Commandanten vom Platze an, welcher die Zuweisungsbefehle beim Gouverneur erwirkt. Die militärischen Arbeiter werden nach taktischen Einheiten sammt ihren Officieren beigestellt und bleiben auch während der Arbeit unter Befehl der letzteren, welche von den arbeitsleitenden Officieren der Artillerie oder Genie technische Weisungen über die Ausführung der zugewiesenen Arbeit erhalten, nach denen sie ihre Leute anstellen. Die technischen Arbeitsleiter überwachen dann die richtige Ausführung und wenden sich behufs Abstellung von Fehlern an die Officiere der Arbeitstruppe. Der Beginn und die Dauer der Arbeiten werden vom Bezirks-Commandanten nach Anhörung des Bezirks-Artillerie-, bezw. Genie-Commandanten angeordnet.

Wie schon im Aufsatze über die französische Fuß-Artillerie in diesen „Mittheilungen" Jahrgang 1895, 4. Heft, (Seite 307 und 308) näher ausgeführt erscheint, zerfällt die Armierung der festen Plätze in: 1. die Sicherheits-Armierung, 2. die Ergänzung derselben im Mobilisirungs-Falle, 3. die Geschützreserve (*armement disponible*), 4. mobile Batterien. Außer dem an der genannten Stelle hierüber Gesagten seien noch einige charakteristische Bestimmungen hier angeführt.

Der Begriff „Sicherheits-Armierung" bedarf keiner Erläuterung; die hieher gehörigen Geschütze stehen hauptsächlich entweder in den Werken oder zunächst derselben.

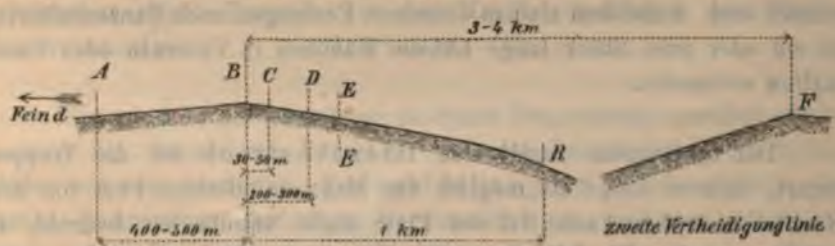
Die „Mobilisierungs-Armierung" befindet sich hauptsächlich in der Haupt-Vertheidigungslinie in zwei Gattungen von Batterien, u. zw.: a) in solchen in offener Lage, mit directem Ausblick gegen die meist zu

bekämpfenden, beweglichen Ziele, *b*) in verdeckt liegenden Batterien, vornehmlich zur indirecten Beschießung bestimmter Punkte im Terrain und zur Führung des Artillerie-Kampfes.

Die Batterien mit directem Ausschuss sind größtentheils mit leichten Geschützen (Feld- oder Schnellfeuerkanonen) armiert, um das Terrain vor der Haupt-Vertheidigungslinie, sowie die Zugänge zu den Stützpunkten und Infanterie-Werken zu bestreichen. Für die Geschütze sind darin Feuer- und (gedeckte) Ruhestellungen angeordnet. Außerdem dienen demselben Zwecke einige Batterien mit größerem Caliber, welche namentlich während der Kämpfe um die Vorfeldpositionen thätig sind. Hinter der deckenden Linie im Terrain zurückgezogen, genügt es für diese Batterien, wenn nur der Beobachter das Ziel direct sieht.

Der größte Theil der schweren Geschütze der Mobilisierungs-Armierung wird in verdeckten Batterien (für indirecten Schuss) placiert, die — zu Gruppen vereint — auf eine vom Terrain abhängige Entfernung hinter den Infanterie-Stellungen angelegt sind. Je nach der Entfernung von der Grenze, dem erwarteten Angriffe, den Hilfsquellen des Platzes u. dgl. wird die Mobilisierungs-Armierung im Frieden entweder ganz, zum Theile, oder nur als beschränkte Sicherheits-Armierung aufgestellt.

Nachstehende, einer älteren Broschüre aus dem Jahre 1892 [1]) entnommene Skizze versinnlicht die geschilderten Anordnungen in der Haupt-Vertheidigungsstellung zum großen Theile.



Legende.

A. Infanterie-Werke mit Holz-Eindeckungen, oder Feld- (mobile) Batterien für freien Ausschuss mit Schuss- und Ruhestellungen.
B. Forts und Zwischenwerke mit betonierten Eindeckungen.
C. Schwere Batterien für den directen Schuss.
D. Versenkte und verdeckte Batterien für den indirecten Schuss.
E. Schmalspurbahn und Batterie-Magazine.
F. Batterien mit directem Ausschuss auf die vordere Linie.
R. Gedeckt untergebrachte Bezirksreserve.

[1]) *La fortification permanente et les explosifs en 1890—1891. Par Capitaine G. de S. Paris, Henri Charles-Lavauzelle.*

Die Geschützreserve (*armement disponible*) dient zur Verstärkung der angegriffenen Bezirke und umfasst leichte und schwere Caliber. Die bezüglichen Batterien (*de renforcement*) liegen zum Theile in, zum Theile hinter der Haupt-Vertheidigungslinie und sind im ersten Falle durchwegs verdeckte, für Wurfgeschütze, im anderen Falle aber auch Batterien mit freiem Ausschuss, bezw. Ausblick auf die erste Linie, um verloren gegangene Punkte derselben für den Gegner unhaltbar zu machen und die Gegenstöße des Vertheidigers zu unterstützen.

Die mobilen Batterien bestehen in der Regel aus je sechs bespannten Feld-, oder aus sechs leichten Festungsgeschützen und sechs Munitionswagen. Sie haben vor allem die mobilen Truppen der Besatzung bei ihren activen Operationen zu begleiten und zu unterstützen, oder auch die artilleristische Vertheidigung oder Bestreichung von Vorfeldstellungen zu führen. Nach Beginn des Artillerie-Kampfes werden sie zur Mitwirkung bei Vertheidigung der einzelnen Infanterie-Stellungen des Vertheidigers verwertet. Für länger dauernde und weiter hinausreichende Operationen erhalten sie noch andere Beiwagen zugewiesen.

Eine gewisse Aufmerksamkeit verdienen noch — wenn auch nicht im besprochenen Buche enthalten — die nach anderen französischen Schriften als hie und da bestehend anzunehmenden „*Batteries truc*", welche zur raschen Verstärkung bedrohter Punkte durch je zwei kurze 155*mm* Kanonen auf Eisenbahn-Blockwagen (in Schienen laufend) bestimmt sind. Außerdem sind in einzelnen Festungen auch Panzerbatterien zu ein oder zwei Stück lange 155*mm* Kanonen in Thürmen oder Casematten vorhanden.

Der Gouverneur regelt den Dienstbetrieb für die Truppen derart, dass so lange als möglich der Mann mindestens zwei von drei Nächten ausruhen kann. Ist der Platz nicht unmittelbar bedroht, so reduciert er den Wachdienst auf den unumgänglichen Bedarf, um die Kräfte der Besatzung für die ihrer später harrenden Anstrengungen und Mühseligkeiten zu schonen.

Bei der Infanterie wird der Dienst mit der Waffe, sowie die Arbeit unter Waffen auf den vom feindlichen Feuer am meisten bedrohten Punkten, nach einer bestimmten Reihenfolge, durch taktische Einheiten versehen. Die hier nicht eingetheilten Körper stellen die stets marschfähigen Bereitschaften und werden zu allgemeinen Arbeitsdiensten oder zu solchen auf minder gefährlichen Stellen verwendet. In den Bezirken bilden sie die Bezirksreserve. Der Dienst der Infanterie in Waffen währt gewöhnlich 24 Stunden, die anderen Dienste oder Arbeiten dauern im

allgemeinen 12 Stunden. Wenn die Infanterie der Fuß-Artillerie Hilfsmannschaft beistellt, so treten diese Leute für beständig in die betreffenden Batterien über und wechseln gleich den Kanonieren die zugewiesenen Rollen.

Bei der Fuß-Artillerie werden nach Thunlichkeit die Werke oder Batteriegruppen ständig durch constituierte Batterie- (Compagnie-) Theile besetzt. Davon befindet sich dann ein Theil des Standes im Dienste bei den Geschützen, u. zw. meist 24 Stunden; der Rest im Bereitschaftsdienste wird zu Bauten, zur Reparatur und Versorgung der Batterien, endlich zum inneren oder allgemeinen Arbeitsdienste, in allen diesen Fällen gewöhnlich 12 Stunden, verwendet. Die Infanterie-Aushilfe zählt dabei als Artillerie. Das Personal in besonderen Verwendungen wechselt in gleicher Weise ab.

Die Genie-Truppen nehmen in der Regel am Wachdienste nicht theil, sondern gehen grundsätzlich 12 von 24 Stunden, bei Tag oder Nacht, auf Arbeit.

Der Dienst der Haupt- (allgemeinen) Reserve, dann der Artillerie- und Genie-Reserve, wird vom Gouverneur, der Dienst der Feldbatterien und Cavallerie-Trupps in den Bezirken von den betreffenden Bezirks-Commandanten geregelt. Wenn es der Gouverneur für angezeigt hält, kann er im geeigneten Umfange eine Ablösung der Bezirksbesatzungen durch Truppen aus der Haupt-, Artillerie- und Genie-Reserve anordnen.

Wie schon in der Einleitung zu dieser Besprechung erwähnt wurde, rechnet die französische Vorschrift für den Festungskrieg im hohen Maße mit der activen Vertheidigung im Außenfelde der Plätze, gestützt auf befestigte Vorfeldstellungen, und hat dabei anscheinend die Vertheidigung von Belfort, dann Paris im Auge. Demgemäß unterscheidet man zunächst zwei Hauptkampflinien, u. zw.: *a*) die vorgeschobenen Stellungen (auch Positionen des ersten Widerstandes genannt); *b*) die Haupt-Vertheidigungslinie.

Zu *a*) Die Vorfeldstellungen sollen den mobilen Truppen bei ihrem Streben nach Verhinderung der engen Einschließung durch den Gegner Unterstützung bieten, den letzteren an der Besetzung günstiger Artillerie-Stellungen gegen die Haupt-Vertheidigungslinie hindern. Im allgemeinen werden nur an den muthmaßlichen Angriffsfronten solche vorgeschobene Stellungen eingerichtet, deren Entfernung von der Haupt-Vertheidigungslinie durch das Terrain und die Stärke

der verfügbaren mobilen Truppen des Platzes bedingt ist[1]). Im wirksamen Geschützfeuer der Hauptlinie gelegen, sollen sie soweit entfernt sein, dass durch ihre Wegnahme nicht auch die Vertheidigung der Hauptlinie geschädigt werde. Die aus einer Anzahl von natürlichen oder künstlichen Stützpunkten (Örtlichkeiten, passagère Anlagen u. dgl.) bestehenden Vorfeldstellungen werden nur von Feld- (mobilen) Truppen vertheidigt. Findet sich der Vertheidiger durch Terrain-Verhältnisse veranlasst, an gewissen Punkten noch weiter außen sich festzusetzen, so können daselbst solid hergestellte Anlagen mit einer schweren Geschütz-Armierung angeordnet werden. In dem Raume zwischen diesen und der Haupt-Vertheidigungslinie sind mehrere Stellungen gestaffelt derart zu schaffen, dass jede vordere von der hinteren bestrichen werden kann. Hiedurch soll der Rückzug der Besatzung der Vorfeldstellungen gedeckt und die schrittweise Vertheidigung gegen das Vordringen der Angriffs-Infanterie ermöglicht werden.

Bei Anlage der Vorfeldbefestigungen ist alles zu vermeiden, was deren spätere Verwendung gegen den Platz hin zulassen könnte.

In Grenzplätzen muss schon im Frieden durch gegenseitiges Einvernehmen der Militär- und Civil-Behörden für die thunlichst rasche Herstellung der genannten Stellungen im Bedarfsfalle vorgesorgt werden.

Zu *b*) Die Haupt-Vertheidigungslinie besteht aus den Forts und Zwischenwerken (permanente oder provisorische Befestigungen), den Zwischenbatterien für die nicht in den Werken eingestellten Geschütze und den Kampfstellungen der Infanterie.

Die in der Hauptlinie aufgestellte Artillerie hat folgende Aufgaben zu lösen: Unterstützung der Infanterie bei der Vertheidigung der vorgeschobenen Positionen, bei Recognoscierungen und Ausfällen; Beschießung der ersten Anlagen des Gegners, entfernt liegender Örtlichkeiten und Verkehrslinien; wirksames Entgegentreten allen Versuchen von gewaltsamen Angriffen; Verhinderung des Batteriebaues und Bekämpfung fertiger Angriffsbatterien.

Der größte Theil der schweren Geschütze wird in offene oder verdeckte Zwischenbatterien eingestellt und die rasche Durchführung dieses Armierens von vornherein mit allen Mitteln vorbereitet. Ungepanzert, d. h. auf offenem Walle, sollen möglichst wenig schwere Geschütze stehen, jedenfalls aber zu Beginn einige weittragende Kanonen der

[1]) Beim Festungsmanöver zu Paris im Jahre 1894 gieng der Vertheidiger auf 21*km* über die Gürtellinie hinaus, ohne den Gegner auf- oder fernhalten zu können; dafür holte er sich in drei nacheinander bezogenen Stellungen binnen kurzem drei Niederlagen, zum Schaden seiner Hauptreserve.

Sicherheits-Armierung zur Fernhaltung des Gegners; sobald dessen Feuer zu lebhaft wird, überführt man womöglich auch diese Geschütze in eine Stellung außerhalb der Forts, in welchen dann nur leichte (Nahkampf- oder Sturm-) Geschütze zur Abwehr directer Angriffe bleiben.

Die Infanterie-Kampfstellungen liegen zur Sicherung vor der Artillerie-Linie, bestehen aus natürlichen und zur Vertheidigung eingerichteten Stützpunkten, welche durch Infanterie-Werke ergänzt und durch unzusammenhängende Linien verbunden sind. Ihre Flanken werden durch das eigene, mehr aber durch Kreuzfeuer der benachbarten Infanterie-Stützpunkte und der hinterliegenden Artillerie-Linie bestrichen.

Die Bestimmung der Forts und Zwischenwerke und ihrer Hindernisszonen bedarf hier keiner Erörterung; es sei nur bemerkt, dass Zwischenwerke stets einige Stände für leichte Geschütze besitzen, wenngleich sie grundsätzlich durch Infanterie vertheidigt werden. Beide Objecte können auch einige tragbare Sturmgeschütze erhalten.

In jedem Bezirke befinden sich genügend Magazine zur Aufbewahrung der Lebensmittel und Munition für dessen Besatzung; die Forts erhalten die Munitions-Ausrüstung für die ganze angenommene Dauer der Belagerung.

Zur Unterkunft für Personal und Vorräthe dienen die für den Kriegsfall hiezu eigens hergerichteten Räume; Proviant-Magazine sind nur in isolierten Forts oder in solchen vorhanden, welche etwa vom Platze abgeschnitten werden könnten.

Sobald der Angriff sich ausgesprochen hat, beginnt der Vertheidiger mit der Anlage eines Vertheidigungs-Abschnittes, dessen Flügel sich an die nächsten nicht angegriffenen Forts anlehnen, während diese zweite Linie im übrigen durch Orte, Gehöfte, Wälder u. dgl., die vertheidigungsfähig einzurichten sind, und durch Befestigungen gebildet wird. Je nach Zeit und Mitteln können später auch noch andere Abschnitte angeordnet werden.

Im Sinne der vom Reglement — nach Maßgabe der Stärke und Ausdehnung des Platzes, des Geländes, der Befestigungen und vor allem nach der Stärke der Besatzung — geforderten, offensiven Vertheidigung spielt sich dieser Kampf folgendermaßen ab:

a) Die Operationen im Außenfelde beginnen damit, dass dem sich nähernden Gegner schon auf einige Tagmärsche auf den wichtigsten Communicationen Detachements entgegengesendet werden, um mit dem Feinde Fühlung zu nehmen und zu erhalten, so dass ausreichende Nachrichten über die Stärke und Marschrichtung seiner Colonnen u. s. w. gewonnen werden. Auf Grund derselben schiebt der

Gouverneur alle, ohne Bloßstellung der Sicherheit der Gürtellinie entbehrlichen, mobilen Truppen über die Vorfeldbefestigungen hinaus, um durch Überraschungs-Manöver und -Gefechte mit den Vorhuten die Einschließung zu verzögern, ohne sich dabei aber abschneiden oder in hartnäckige Kämpfe verwickeln zu lassen, welche die Schlagkraft der Truppen vorzeitig schädigen könnten.

Die genannten Detachements veranlassen und sichern auch die Einfuhr aller für die Vertheidigung verwendbaren Vorräthe, und vernichten jene, welche nicht in die Festung geschafft werden können. Im Sinne der vom Gouverneur erhaltenen Weisungen zerstören sie die Kunstbauten der Verkehrslinien, welche von den feindlichen Transporten benützt werden könnten.

Befindet sich jedoch eine eigene operierende Armee in der Nähe, die in Beziehungen zum Platze steht, so dürfen die in ihrem Bereiche befindlichen Communicationen nur auf Befehl des betreffenden Armee-Commandanten oder seines Delegierten zerstört werden, soferne nicht vom Kriegsministerium anders verfügt worden wäre.

Sobald die mobilen Festungstruppen an ihrer Thätigkeit im Außenfelde wirksam gehindert werden, ziehen sie sich auf die früher erwähnten, vorbereiteten Vorfeldstellungen zurück, um hier einen ersten und energischen Widerstand gegen den Vollzug der Einschließung und die Besitznahme günstiger Artillerie-Positionen zu leisten. Erstere wird vom Angreifer meist im ganzen Umfange des Platzes ausgeführt, welchem Vorhaben indes vom Gouverneur — wegen Mangel an mobilen Kräften zur allseitigen Abwehr — nur an der wahrscheinlichen Angriffsfront im Felde entschieden entgegengetreten wird; die Terrain-Beschaffenheit, die eingelangten Nachrichten, die für den Gegner benützbaren Communicationen u. s. w. bieten Anhaltspunkte hiezu. Die durch Vorposten gesicherte Infanterie wird in die Nähe der Stützpunkte oder Örtlichkeiten, welche sie zu vertheidigen hat, verlegt und durch die begleitende Feld-Artillerie (mobile Batterien), manchmal auch leichte Belagerungsgeschütze, im Kampfe unterstützt. Auch schwere Geschütze betheiligen sich daran aus rückwärtigen Stellungen, um so den Gegner zu verhindern, seine Artillerie in Thätigkeit zu bringen. Durch unaufhörliche und kräftige Offensivstöße soll das Vorschreiten des Angriffes verzögert und hiedurch, sowie mit Hilfe der schweren Batterien, die Vertheidigung vielleicht dahin gelangen, die Schließung der Cernierungs-Linie aufzuhalten und verlorene Vorfeldstellungen wieder besetzen zu können.

Von solchen Theilerfolgen verspricht sich die französische Vorschrift eine Hebung der moralischen Elemente der Besatzung und

Erhöhung ihres kriegerischen Wertes; sie warnt aber ausdrücklich davor, dass der Vertheidiger durch zu weit gehende Verfolgung nach einem gelungenen Angriffe sich in Gefahr bringe, in Unordnung auf den Platz zurückgeworfen zu werden.

Während des Kampfes um die Vorfeldstellungen regeln die Bezirks-Commandanten den Wachdienst derart, um beim Falle der ersteren sofort dem Feinde aus der Haupt-Vertheidigungslinie entgegentreten zu können.

Mit der Wegnahme der Vorfeldstellungen und Besitzergreifung des Terrains für die Entwickelung der Angriffs-Artillerie tritt der Kampf in ein neues Stadium. Entschloss sich der Gegner zur Belagerung und hat der Gouverneur Klarheit über die angegriffene Front gewonnen, so trifft er unverzüglich alle Anstalten, um den Aufmarsch der Angriffs-Artillerie wirksam bekämpfen zu können und durch schrittweise Vertheidigung der, zwischen den Vorfeldstellungen und der Hauptlinie von der — durch Artillerie unterstützten — Infanterie bezogenen Stellungen das Vorrücken des Angriffes möglichst zu verzögern. Hiebei ist für das Schießen bei Nacht und Nebel vorzusorgen.

Die Besatzungen der nicht bedrohten Bezirke werden auf das zulässige Minimum reduciert; die hiedurch verfügbar gewordene Infanterie stößt zur Hauptreserve oder verstärkt jene der gefährdeten Bezirke. Die (ohne Gefährdung der Sicherheit) herausgezogenen Geschütze der nicht angegriffenen Fronten werden — gleich jenen der Geschützreserve — an die erkannte Angriffsfront geschafft. Hier vervielfältigt man die Munitions-Depots, richtet Verbandlocale und Deckungen für Verwundete ein u. s. w. Gleichzeitig beginnt schon die Anlage des nächsten Vertheidigungs-Abschnittes, um ihn zeitgerecht benützen zu können.

Während dieser Arbeiten kann, selbst nach dem Falle der Vorfeldpositionen, die Feuereröffnung der Angriffs-Artillerie durch kräftige Ausfälle der Bezirks- oder selbst der Hauptreserve — begleitet von Genie- und Arbeiter-Trupps mit Zerstörungsgeräthen — gegen die im Bau und Armieren begriffenen Batterien und ihre Deckungstruppen hinausgeschoben werden. Unter Ausnützung der noch für den Vertheidiger günstigen Verhältnisse (Terrain-Kenntnis u. s. w.) soll diese andauernde Offensiv-Thätigkeit der mobilen Reserven des Platzes den Operationen des Gegners in einem begrenzten, vom Vertheidiger markierten und bestrichenen Terrain schwere Hindernisse entgegensetzen.

Große Ausfälle mit dem Charakter einer Schlacht werden von der Hauptreserve bei Zuziehung aller, über die Sicherheitsbesatzung hinausgehenden Truppen der Bezirke, nach Vereinigung bei Nacht,

unternommen, um die Cernierung zu durchbrechen, die Angriffsbatterien unschädlich zu machen, dem Feinde das besetzte Vorterrain dauernd wegzunehmen, oder mit einer Entsatz-Armee vereint zu kämpfen. Demonstrationen an verschiedenen Punkten sollen den Gegner zur Kräftezersplitterung verleiten.

Kleine Ausfälle zur Erkundung der feindlichen Stellungen und Arbeiten, Zerstörung der Anlagen und Vertreibung der Arbeiter etc. werden von den Truppen der Bezirke ausgeführt.

Einfachste Befehlsgebung, Kenntnis aller zur Mitwirkung am Ausfalle berufenen Detachements-Commandanten über seinen Zweck, thunlichste Geheimhaltung der bezüglichen Vorbereitungen u. dgl. ermöglichen das Gelingen der gebotenen Überraschung.

Wenn trotz aller Anstrengungen der Vertheidigung der Aufmarsch der Angriffs-Artillerie gelungen ist, so tritt der Vertheidiger in der Forts-Linie mit allem Aufgebot an Geschützen ihrer Thätigkeit entgegen, es entspinnt sich der Artillerie-Kampf bei Tag und Nacht. Verwehren große Entfernung, gute Deckung u. dgl. der Festungs-Artillerie die Zerstörung des Materials und der Erdanlagen, so wendet sie sich gegen das Personal. Gleichzeitig vereinigt man das Feuer zahlreicher Geschütze gegen die gefährlichsten Batteriegruppen des Angreifers.

Die Hauptrolle im Artillerie-Kampfe fällt den verdeckt liegenden Zwischenbatterien zu, deren Zahl mit allen Mitteln und Kräften zu verstärken ist; dagegen werden die Batterien in offener Lage (mit freiem Ausschuss) bald nicht mehr viel nützen, sind also zu desarmieren, ihre Geschütze sind — wenn die Construction es zulässt — zur erwähnten Verstärkung zu benützen, sonst aber zur Armierung des ersten Vertheidigungs-Abschnittes zurückzuschaffen.

In der Regel wird man häufige Stellungswechsel der an der angegriffenen Front angelegten Batterien vermeiden und höchstens einzelne Batterien verschieben, deren Wirkung außer Verhältnis zu den erlittenen bedeutenden Verlusten steht, oder einige Batterien in offener Lage deren Thätigkeit für die äußeren Vertheidigungsstellungen beendet ist so dass sie erfolgversprechend an besser gedeckte Orte verlegt werden können.

Sobald die Angriffs-Artillerie die Feuerüberlegenheit gewonnen hat zieht der Vertheidiger nach und nach die noch intacten schweren Geschütze — beginnend mit den am meisten bedrohten — in die vorbereitete, rückwärtige Vertheidigungslinie zurück, so dass schließlich der Haupt-(Gürtel-) Linie nur die Geschütze unter Panzern in den permanenten Werken und leichte Geschütze verbleiben, die zur Abwehr

von Sturmversuchen dienen; im Bedarfsfalle kann man auch mobile Batterien heranziehen.

Während des Artillerie-Kampfes haben die Bezirksbesatzungen jedem Vordringen des Gegners entgegenzutreten, wozu sie (abgesehen von den Fortsbesatzungen) ähnlich wie beim Angriffe, in Wachtruppen, mit vorgeschobenen Abtheilungen von Infanterie und Genie-Detachements, und in Bezirksreserven gegliedert sind. Die vorgeschobenen Trupps bleiben in steter Fühlung mit dem Gegner und leisten einem Angriffe in ihren Befestigungen Widerstand, bis eine Verstärkung einlangt oder bis sie zum Rückzuge auf hintere Linien befohlen werden.

Im übrigen bedürfen der Kampf um die Gürtellinie, die schrittweise Vertheidigung der Abschnitte, jene des Noyaus (der Festungsstadt), endlich der Schlussact im Reduit des Platzes (Fort oder Fortsgruppe) keiner besonderen Erörterung; es sei nur bemerkt, dass dem Sappen- und Minen-Netz des Angreifers von den Genie-Truppen des Vertheidigers unter persönlichem Befehl des Genie-Commandanten vom Platze in gleicher Weise entgegengearbeitet wird.

Die Vorschrift empfiehlt die Anwendung von offensiven Gegenstößen bis zum letzten Momente.

Zum Schlusse bringt die Instruction noch einige Worte über die Abwehr gewaltsamer Angriffe, über die Vertheidigung gegen ein Bombardement (welches als angekündigt gedacht ist) und über die Vertheidigung von Festungen ohne Fortsgürtel und von isolierten Forts.

Minen-Bohrmaschine und Minenbohrer des belgischen Genie-Lieutenants P. Gillet.

(Hiezu die Tafeln 33 und 34.)

Es sind wiederholt, auch in den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“ (Jahrgang 1899, 4. Heft, im Aufsatze von W. Stavenhagen: „Überblick der geschichtlichen Entwicklung des Minenkrieges“, und 7. Heft, im Aufsatze von A. Kutzlnigg: „Über den Minenkrieg und dessen Zukunft“) die Minen-Bohrmaschine und der Minenbohrer des belgischen Genie-Lieutenants P. Gillet genannt worden. Aus diesem Grunde dürfte ihre Beschreibung, welche dem bekannten Werke: *„Recueil des travaux techniques des officiers du génie de l'armée belge“*, 1897, entstammt, willkommen sein.

In einer daselbst veröffentlichten Studie: *„Construction rapide des mines“*, sind, nach einigen einleitenden Sätzen über den Wert des Minenkrieges und über den Vorgang bei Angriff und Vertheidigung, als Hauptanforderungen für die Anlage eines modernen Minensystems aufgestellt:

1. Die Minengallerien sind möglichst widerstandsfähig auszuführen;
2. für die Bohrarbeit sind rasch arbeitende, durch Motoren betriebene Bohrmaschinen zu verwenden;
3. für eine energische Ventilation ist vorzusorgen, umsomehr als die gegenwärtig üblichen Sprengmittel giftige Gase entwickeln.

Ob die Vorschläge von Gillet diesen Anforderungen genügen, mag aus der nachfolgenden Beschreibung beurtheilt werden.

Form der Gallerien.

Querschnitt. Die Gallerie erhält das Profil eines Spitzbogens, Fig. 1 auf Tafel 33, das mit Rücksicht auf die Silhouette eines in hockender oder knieender Stellung arbeitenden Mineurs, dann bei Voraussetzung weniger haltbaren Erdreiches, bei welchem sich die Decke nicht flach abarbeiten lässt, das richtige zu sein scheint; die spitzbogenförmige Gallerie erfordert eine geringere Aushebung als die kreisrunde oder rechteckige Form von gleicher Höhe; sie bietet eine Ersparnis von rund ein Drittel der gesammten Erdaushebung, außerdem wird eine Verminderung der Verschalung um 0·60m erzielt.

Verschalung. Die Verschalung wird aus 0·02*m* dicken Bretern gebildet, welche von Meter zu Meter auf einem aus Winkeleisen gebildeten Rahmen aufruhen. Die Verschalungs- (Verzugs-) Bretter erhalten in den geraden Theilen eine Breite von 0·20*m*, in den gebogenen Theilen von 0·08m.

Rahmen. Die Gestelle oder Rahmen sind aus zwei Winkeleisen gebildet, welche am First durch ein Knotenblech und die beiden Schrauben K_1 und K_2 verbunden sind.

Die Wandstücke der Rahmen werden an der Sohle durch eine Schwelle *s*, Fig. 3 auf Tafel 34, auseinandergehalten. Die Verbindung mit den Rahmen-Enden erfolgt in der Weise, dass die halbe Flansche der Schwelle auf die Breite des Steges der Wandstücke rechtwinkelig abgebogen, und mit letzteren durch einen Schraubenbolzen sammt Mutter verbunden wird. Diese Construction der Rahmen gestattet das rasche Aufstellen und Auseinandernehmen.

Die Abspreizung der Rahmen gegen einander erfolgt zunächst des Firstes durch eiserne Stangen, welche an ihren Enden Schraubengewinde besitzen und an welchen die Rahmen mittels je zweier Muttern festgehalten werden.

An der Stelle, an welcher der Rahmen aufzustellen kommt, wird, Fig. 1, zunächst die Verbindung C_2 der Schwelle mit dem rechten Wandstücke, dann die Verbindung des letzteren mit dem linken Wandstücke mittels des Knotenbleches, und zum Schlusse die Verbindung C_1 der Schwelle mit dem linken Wandstücke hergestellt. Dann wird die Spannstange eingeführt und an den Rahmen angeschraubt.

Solche eiserne Rahmen lassen sich demnach in kurzer Zeit und mit weniger Geräusch aufstellen, als hölzerne; sie geben der Gallerie auch eine größere Widerstandsfähigkeit gegen die Explosions-Wirkung feindlicher Minen, weil sie aus einem widerstandsfähigeren Material bestehen, und weil die Verbindungen der einzelnen Theile, sowie der Rahmen miteinander, viel sorgfältiger herzustellen sind; auch ist das Zusammendrücken und Beschädigen der Gallerie durch die Explosion weniger zu befürchten, als bei der Anwendung hölzerner Rahmen.

Ein Nachtheil in der Anwendung spitzbogenförmiger Gallerien liegt in der Schwierigkeit bei Herstellung von Wendungen. Mangels eines directen Aushilfsmittels wäre diesem Nachtheile am besten dadurch zu begegnen, dass man im System der Gegenminen die Wendungen auf die möglichst geringste Zahl vermindert.

In dieser Absicht schlägt Gillet ein rascheres Bohrverfahren und einen Minenbohrer hiezu vor, um schräg oder senkrecht auf die Achse der Hörgänge und bis zu einer Distanz von 8 bis 10m, ohne von einer Wendung Gebrauch zu machen, vorzudringen. Wenn diese Hörgänge den entsprechenden Zwischenraum von 20m erhalten, kann man doch mit einer gewissen Sicherheit annehmen, dass kein Punkt des Terrains der Wirkung der Bohrminen des Vertheidigers entzogen sein wird.

Die Wendungen wären dann nur nothwendig für Ventilations- und Communications-Zwecke, und könnten bequem entfernt von den Stirnen der Hörgänge angelegt werden.

Die Anwendung dieses Vorschlages für den Bau der Minengänge ist übrigens von ihrem Querschnitte unabhängig und mit geringen Änderungen, sowohl beim rechteckigen, als auch beim Spitzbogen-Profil zulässig.

Minen-Bohrmaschine (Schrämmaschine).

Princip der Schrämmaschine. Die Gallerie wird durch eine kreisförmige Schrämvorrichtung von 1·04m Durchmesser ausgegraben, welche auf einer zur Gallerie-Achse parallelen Welle aufmontiert ist. Die rotierende Bewegung wird durch einen Motor bewirkt. Die Übertragung der fortschreitenden Bewegung liegt in der Hand eines Mannes. In der Vorwärtsbewegung stößt die Welle einen Schild KK, II, Fig. 2 und 3, dessen vorderer Rand ein Messer trägt, gegen die Stirnwand, und arbeitet jenen Theil der Erde ab, welcher nicht durch die Schrämmaschine entfernt wird. Der hintere, kapellenartige Theil des Schildes II zieht bei seiner Vorwärtsbewegung die Verzugsbretter mit.

Das Erdreich wird automatisch zurückgeschafft.

Bohrgeräth. Das Bohrgeräth, Fig. 3 und 4, besteht aus einer Stange jj, welche eiserne Spitzen von $5cm$ Länge auf $5cm$ Entfernung von einander trägt, dann aus einem Messer cc mit einer $3cm$ hohen Schneide, welches längs eines Durchmessers des herzustellenden Bohrloches läuft und im Sinne der Rotation leicht gekrümmt ist. Dieses Messer berührt nur das durch die Spitzen gelockerte Erdreich und wirft es zurück.

Die hohle Achse N_2E von $1{\cdot}825m$ Länge, ruht in einem an der Traverse GH befestigten Schmierbüchsenlager d, die Traverse GH, dann jene $G'H'$, sind in gleicher Höhe an zwei aufeinander folgenden Rahmen der Gallerie befestigt. Auf diesen Traversen liegen und drehen sich zwei Schrauben V und V' mit $0{\cdot}03m$ Schraubenganghöhe.

Die Welle hat am hinteren Ende einen Ansatz, welcher sich in dem Schmierbüchsenlager der an der Schraube V befestigten Mutter E dreht. Durch diese Vorrichtung wird mittels der Schraube V der Welle die fortschreitende Bewegung ertheilt.

Die rotierende Bewegung erhält die Welle durch das konische Rad C, welches in das auf der Transmissionswelle NN', Fig. 1 und 2, eines Motors aufgekeilte Rad D eingreift. Das Rad B erhält durch den Motor eine Umdrehung pro Secunde.

Die Transmissionswelle dreht sich in Schmierbüchsenlagern, welche auf die Schraubenmuttern von V und V' aufgekeilt sind und macht daher die fortschreitende Bewegung mit.

Damit die horizontale Lage der Achse N_2E während der mit $1{\cdot}0m$ festgesetzten Vorwärtsbewegung erhalten bleibt, ist, Fig. 3, in der hohlen Achse eine Spindel PP' mit einem Kolben eingeführt, auf welchem die Achse während der Vorwärtsbewegung gleitet.

Die canellierte Spindel PP' ist an der Traverse $G'H'$ befestigt.

Im vorderen Theile, auf $0{\cdot}59m$ Länge, ist die Welle ähnlich der Stange der Piron'schen Sonde. Zwei Zapfen a und b, Fig. 5 auf Tafel 34, des Theiles nE greifen in die entsprechenden Nuthen des anderen Theiles ein. Die feste Verbindung wird mittels zweier Schrauben v und v' hergestellt, welche entgegengesetzt geschnitten sind, so dass nur durch das Anziehen der einen Schraube die beiden Theile vereinigt werden.

Geräth für die Abteufung. Die Vorrichtung, welche für das Abteufen der vom Bohrer nicht abgearbeiteten Theile des Gallerie-Profiles bestimmt ist, ruht auf der Welle der Schrämvorrichtung auf, und besteht, Fig. 3, aus zwei Rahmen II und KK, welche durch Zangen Z und Z' zusammengehalten werden und mit einem Eisenbleche U kapellenartig überdeckt sind.

Das Stangengerippe t dieser Vorrichtung, mittels dessen sie auf der Welle aufruht, wird durch Bügel O fixiert. Dieser Rahmen macht daher die fortschreitende Bewegung mit und nimmt gleichzeitig die auf ihm aufliegenden Verzugsbretter mit. Zu diesem Zwecke liegen die Verzugsbretter in einem Einschnitte des Rahmens II, wo sie mittels eines, an einem Kettchen befestigten Vorsteckers, Fig. 6, festgehalten werden.

Zur Verhinderung des Eindringens der Erde in das Intervall i werden die Verzugsbretter von dem Bleche U übergriffen.

Vorrichtung für die Erweiterung des Gallerie-Profiles. Ist der Grundrahmen KK, II soweit vorgetrieben worden, dass die Enden der Verzugsbretter $0{\cdot}25m$ über den Ort des neu aufzustellenden Rahmengestelles (das ist $1{\cdot}00m$ vom rückwärtigen) ragen, dann muss er sich behufs Einbringens der Verzugsbretter für den nächsten Verzug längs seines ganzen Umfanges um $3cm$ erweitert haben. Um dies zu erreichen, besteht der Grundrahmen, Fig. 4, aus drei Theilen, gh, $g'h'$ und hrh', welche durch die Stangen t von der Achse entfernt werden. Diese Stangen sind verschiebbar und stoßen auf die Mantelfläche des Konus E_1, Fig. 2, 3. Letzterer bildet die Mutter des als Schraube hergestellten, vorderen Theiles der Welle und bewegt sich während der Bohrung durch eine Übersetzungs-Vorrichtung langsam gegen die Kuppelung n. Die Folge davon ist, dass die Stangen t auf der unter 1 : 4 geneigten Kegelfläche hinaufgleiten und daher die Grundrahmen-Theile hinausdrücken.

Damit die Stangen t von dem Kegel nicht abgleiten, wenn innerhalb von 10 Minuten durch irgend eine Ursache die Schrämmaschine nicht um $1{\cdot}0m$ vorgeschritten ist, ist das Getriebe p''' nur so lang gemacht, dass das Rad p'' zu diesem Zeitpunkte das Getriebe verlässt. Dadurch wird die Bewegung des Kegels gegen die Kuppelung n eingestellt, er erhält dieselbe Umdrehungszahl wie die Welle und der Grundrahmen ruht auch weiterhin am Kegel auf.

Das Getriebe p''' kann auch in der Weise ausgeschaltet werden, dass man den Bolzen m_1 mit dem Ringe u, Fig. 2, 3, heraus- und das Getriebe so weit zurückzieht, dass das Rad p'' nicht mehr eingreift. Hiezu muss aber vorher die Achse der Räder p' und p'' aus den Lagern herausgehoben werden. Diese Anordnung gestattet demnach, nach Belieben mit der Verschiebung des Kegels, daher auch mit der Erweiterung des Grundrahmens in dem Falle einzuhalten, wenn das Fortschreiten des Bohrgeräthes, z. B. durch die Festigkeit des Erdreiches, verlangsamt würde.

Die inneren Enden der Stangen t haben eine sphärische Verstärkung, gleiten an der Mantelfläche des Kegels mit geringer Reibung und werden durch einen Ring W zusammengehalten. Die äußeren Enden der Stangen t haben Ansätze s_1 und s_2, Fig. 4, mittels welcher sie alle Theile des Grundrahmens hinausdrücken.

Die Bügel O gehen von den Ringen W aus und stützen sich gegen die Muffe y. Durch diese Bügel wird auch ein Verziehen des Theiles KK des Grundrahmens hintangehalten.

Bei e_2, Fig. 3 und 4, bildet der Bügel O eine Gabel, durch welche bei Beginn des Bohrens die Schraube V hindurchgeht.

Die Stangen t bestehen aus zwei Theilen, welche in e_3 miteinander verschraubt sind, wodurch das Auseinandernehmen und Versetzen des Grundrahmens beim Beginne der Arbeit erleichtert wird.

Bei einer Gallerie in mittlerem Boden wird durch den Grundrahmen auf jedes der $0{\cdot}20m$ breiten, zur Gangrichtung parallel gelegten Verzugsbretter ein Druck von $50kg$ ausgeübt, welcher genügt, um die gewünschte Erweiterung am Ende eines jeden Verzuges hervorzubringen.

Der für die Erweiterung der Gallerie bestimmte, zunächst des Bohrkopfes befindliche Mechanismus ist durch eine Blechumhüllung gegen den

Erdstaub geschützt. Diese wird erst dann geöffnet, wenn man den Bolzen n handhaben muss.

Vorrichtung für die Übertragung der Bewegung. Die Vorwärtsbewegung wird durch eine Kraft zu bewirken sein, welche je nach der Festigkeit des Bodens eine verschiedene sein muss; hiezu ist die Kraft eines Menschen am besten geeignet, weil der Mineur dann in der Lage ist, die Geschwindigkeit des Bohrgeräthes nach Bedarf zu regeln.

Wie bereits früher erwähnt wurde, werden die Welle der Schrämmaschine und die Transmissionswelle NN' von Muttern der Schrauben V und V_1, Fig. 2 und 3, getragen.

Um daher das Bohrgeräth vorzubringen, wird es genügen, diesen Schrauben eine drehende Bewegung zu geben, welche durch die von einem Manne zu handhabende Kurbel M, Fig. 2, hervorgerufen wird. Die Übertragung erfolgt mittels der Kegelräder r und r', dann mittels einer Galle'schen Kette von der Welle $e_1 f$ auf die drei Zahnräder g_1.

Einer Umdrehung der Schraube V entsprechen vier Umdrehungen der Kurbel. Ist der Weg, welchen die, die Welle tragende Mutter bei einer Umdrehung der Schraube V zurücklegt, $0{\cdot}03m$, so sind, um in 10 Minuten, wie man beabsichtigt, $1{\cdot}00m$ vorzudringen, in diesen 10 Minuten 133 Kurbelumläufe, d. i. 13 bis 14 in der Minute, erforderlich.

Die größte Kraft, welche auf diese Weise durch einen Mann mittels der Kurbel auf das Bohrgeräth übertragen werden kann, beträgt $2.500kg$; sie kann bis auf $4.200kg$ erhöht werden, wenn man zwei Mann anstellt, doch dürfte eine so große Kraft niemals gebraucht werden.

Erdförderung. Die Fördervorrichtung schafft die abgenommene Erde nach rückwärts in den Wagen F_1. Sie besteht, Fig. 3, aus einem starken Leinwandstreifen ohne Ende, welcher auf zwei Trommeln T und T^1 läuft, die sich gleichzeitig mit der Welle der Bohrmaschine vorwärtsbewegen. Die Trommel T^1 erhält die rotierende Bewegung mittels eines Riemens und zweier Rollen O_1 und L, mit einer Geschwindigkeit von zwei Umläufen in der Secunde.

Auf dem Leinwandstreifen sind metallene Schöpfer angebracht, welche $0{\cdot}00072m^3$ Erde fassen und $0{\cdot}16m$ von einander abstehen. Sie sind imstande, binnen $4\frac{1}{2}$ Minuten das abgegrabene Erdreich von einem Längenmeter der Gallerie zurückzufördern. Sobald ein Hund voll ist, wird der Riemen H auf die lose Rolle O_2 gebracht und läuft auf dieser so lange leer, bis ein neuer Hund bereit steht.

Der größte Theil der Erde, welcher außerhalb der Fördervorrichtung niederfällt, wird durch einen Löffel N_2, Fig. 4, zurückgebracht; dieser wird durch die Ansätze C' der Welle, welche die Stange des Löffels und den Hebel xx' zur Drehung um die Achsen m und m' zwingen, entsprechend gehoben und gesenkt.

Der Grundrahmen ist vorn mit einer Maske aus Eisenblech versehen, welche theils an den Ringen W, theils an dem die letzteren verbindenden Querstücke angenietet ist. Der untere Theil der Maske ist in Form einer Pflugschar abgebogen.

Damit der Mineur das Bohrgeräth überwachen kann und hindernde Steine mit einer Zange entfernt werden können, ist die Maske mit Fenstern f_1 versehen

Die Hunde F_1, Fig. 1 und 3, rollen auf hölzernen Schienen F_2 von je $1{\cdot}00m$ Länge, welche an der Schwelle der Rahmen befestigt sind. Der Kasten eines jeden Hundes ruht auf zwei gekröpften Achsen, um welche sich die Rollenräder drehen. Die gegen die Gangstirne gekehrte vordere Wand der Hunde ist niedriger als die hintere; die in den Hund geschüttete Erde muss mittels einer kurzbestielten Erdkratze zurückgeschafft werden.

Ein Hund fasst $0{\cdot}125m^3$ Erde und wiegt gefüllt $150kg$. Das Volumen des Aushubes von einem Längenmeter Gallerie beträgt $1{\cdot}106m^3$, es sind daher daher für den Transport dieser Erdmenge 9 Hunde-Füllungen erforderlich.

Die geringe Breite des Ganges gestattet nicht die Anlage zweier Geleise mit Wechsel, man ist daher gezwungen, diesem Nachtheile durch Umladung zu begegnen. Letztere ist zufolge der Construction der Hunde leicht zu bewirken, indem der gefüllte Kasten des vorne befindlichen Hundes von den Achsen abgehoben und mit dem leeren eines anderen Hundes vertauscht wird.

Auf diese Art ist es möglich, die Erdförderung mit der Erzeugung in Einklang zu bringen.

Wahl der bewegenden Kraft. Die Arbeit wird stets an der Stirne des Ganges (Gallerie) geleistet, es muss daher die bewegende Kraft transportabel sein.

Die Verwendung des Wassers als bewegende Kraft bringt in militärischen Minengängen mancherlei Schwierigkeiten mit sich, auf welche einzugehen nicht nothwendig erscheint.

Die Elektricität ist für den Transport sehr gut geeignet; leider konnte unter den bestehenden elektrischen Motoren kein einziges Modell gefunden werden, welches den gewünschten Effect hat, dabei aber genügend leicht und wenig voluminös gebaut wäre, was sowohl wegen des Motors selbst, als auch wegen der Bewegungs-Übertragung unbedingt erforderlich ist.

Es bleibt also nur noch die comprimierte Luft übrig, und diese zeigt sich, sowohl was den Transport als auch das Betreiben eines leichten Motors betrifft, gut verwendbar. Der Gebrauch von comprimierter Luft bringt noch den Vortheil mit sich, dass es nicht nothwendig ist, besondere Vorkehrungen für die Ventilation zu treffen, denn die vorgeschlagene Maschine erneuert an der Spitze der Gallerie die Luft in einer Minute um $3{\cdot}816m^3$, was nach dem Drucke einer Atmosphäre bei circa 20° C. berechnet ist. Die Maschine könnte übrigens, wenn man wollte, eine noch viel größere Luftmenge erneuern. Dieser Vortheil entschädigt reichlich für den Nachtheil der geringen Leistungsfähigkeit einer mit comprimierter Luft betriebenen Maschine.

Kraft des Motors. Bei Mangel einer sicheren Grundlage musste zu approximativen Schätzungen gegriffen werden, deren Ausgangspunkt eine Arbeit bildet, die derjenigen ähnlich ist, welche von der Bohrmaschine verrichtet werden soll.

Mit der Sonde von Major Piron bohrt man in einer Stunde im mittleren Erdreich $5{\cdot}00m$ lange Bohrlöcher von $0{\cdot}27m$ Durchmesser. Diese Sonde wird durch eine Partie von 5 Mann gehandhabt, indem je zwei Mann an den beiden Armen des Hebels thätig sind, während der fünfte Mann den Bohrer vorstoßt. Die für letzteres Manöver verwendete Arbeitskraft wird auf $24mkg$ geschätzt.

Wird die Schrämmaschine von 1·04*m* Durchmesser mit der Piron'schen Sonde verglichen und angenommen, dass für den gleichen Arbeitsfortschritt die Arbeit dem Quadrate des Durchmessers proportional sei, so gelangt man zu einem nothwendigen Kraftaufwand von 5 Pferdekräften für das Fortschreiten um 1·00*m* in 10 Minuten.

Diese Ziffer erscheint zu hoch, wenn man bedenkt, dass die Reibung des Löffels der Piron'schen Sonde relativ größer ist, als jene, welche das Bohrgeräth überwinden soll. Dies wird dadurch bestätigt, dass man nahezu dieselbe Kraft anwenden muss, um mit einem Löffel vom halben Durchmesser dieselbe Geschwindigkeit zu erhalten.

Es ist wahr, dass die ganze Anordnung des Bohrgeräthes noch eine ergänzende Arbeit, nämlich Erweiterung der Verschalung und Umlegen des Erdreiches erfordert; man wird jedoch der Wirklichkeit sehr nahe kommen mit der Annahme von fünf Pferdekräften für die ganze Arbeitsleistung, denn die erforderliche Arbeit für das Umlegen des Erdreiches wird nicht so bedeutend sein und dürfte $^1/_6$ Pferdekraft nicht überschreiten.

Eine ähnliche, auf Basis der Aushebung einer holländischen Zweig-Gallerie gemachte Rechnung bei dem Fortschreiten um 0·50*m* in der Stunde durch die Arbeit von zwei Männern, führt dahin, dass die Bohrmaschine eine Arbeit von vier Pferdekräften leisten muss, um in 10 Minuten um 1·00*m* vorwärts zu kommen.

Die Aushebung einer Halb-Gallerie durch drei Mann, u. zw. von 1·00*m* Länge in 3 Stunden, bei ununterbrochener Arbeitsleistung, führt zu demselben Resultat.

Diese Ergebnisse sind selbstverständlich nur annähernd. Bleibt man jedoch bei fünf Pferdekräften und nimmt man an, dass diese auf die Welle der Schrämmaschine wirken müssen, so gelangt man wegen des Arbeitsaufwandes für die Überwindung der Reibung an den Übertragungs-Bestandtheilen zu einem Motor von 7 Pferdekräften.

Der Motor. Der Motor besteht, Fig. 2 und 3, aus drei Cylindern Q_1, Q_1 und Q_2, welche einen inneren Durchmesser von 0·10*m*, eine Länge von 0·16*m* haben, und auf der Metallplatte T_2 aufmontiert sind. Die beiden Cylinder Q_1 liegen horizontal, während der dritte Q_2 gegen den Ausgang der Gallerie geneigt ist und sich oberhalb der beiden ersteren befindet.

Der Kolbenhub beträgt 0·13*m*. Die Luftwege haben einen Querschnitt von $^1/_{20}$ des Cylinder-Durchmessers, d. i. 0·004m^2. Mittels dreier, auf der Welle NN' aufgekeilten Kurbeln M_1 erhält diese zwei Umdrehungen in der Secunde.

Der Excenter e setzt die Schieber für die Luftvertheilung in Bewegung. Die Schieber haben eine ähnliche Construction wie das Modell der Sachs'schen Bohrmaschine.

Der Schieber gleitet zwischen der durch Schrauben, Fig. 7, festgehaltenen Platte $a\,b$ und dem Cylinder; durch die Scheidewand $c\,c$ mit dem Spalt f_2 ist er in zwei Fächer getheilt. Die Scheidewand ist auf der Seite gegen $a\,b$ mit einem geschmierten Leder bedeckt, welches durch einen Ring festgehalten wird. Die comprimierte Luft des Schieberkastens drückt durch den Spalt f_2 das Leder gegen die Platte $a\,b$.

Die comprimierte Luft des Motors tritt durch die biegsame Röhre T in den Schieberkasten und entweicht nach ihrer Verwendung jedesmal direct in die Gallerie.

Die Welle $N_1 N_1'$, Fig. 1, 2 und 3, überträgt die bewegende Kraft mittels der Zahnräder A und B und einer Galle'schen Kette auf die Welle NN', welche, wie bereits angeführt, der Schrämmaschine eine Geschwindigkeit von zwei Umdrehungen in der Secunde ertheilt.

Die Schmierbüchsenlager der Welle $N_1 N_1'$ und die Platte T_2, auf welcher die Cylinder aufmontiert sind, werden von Röhren getragen, welche die Mutter für die Schrauben V und V' bilden, sie werden daher bei der fortschreitenden Bewegung der Schrämmaschine mitgenommen. Unter der Platte T_2 ist die Röhrenmutter auf die Hälfte abgenommen, damit sie die Traverse GH ungehindert passieren kann.

Wenn die Maschine mit dem vollen Druck von fünf Atmosphären arbeitet, wird der entweichenden Luft eine Geschwindigkeit von circa $520m$ ertheilt. Der Druck auf die Kolben ist während des ganzen Laufes der gleiche und steigt bis $324kg$ in jedem Cylinder. Diese Gleichmäßigkeit der bewegenden Kraft, sowie die Anwendung von drei Cylindern machen ein Schwungrad entbehrlich.

In der Rechnung wurde angenommen, dass die aus dem Druckapparate kommende Luft eine Temperatur von 20° C. hat. Es beträgt daher das Gewicht der in einer Secunde verwendeten Luft $0{\cdot}0768kg$. Die aus dem Cylinder ausströmende Luft hat eine Temperatur bis zu — 48° C.

Die Bestandtheile der Transmission wurden für den Kolbendruck von $324kg$ berechnet.

Fortschritt der Arbeit. Wie schon aus den Zeichnungen zu ersehen ist, kann mit dem Schrämen erst begonnen werden, wenn die zwei ersten Rahmen der Gallerie aufgestellt sind.

Für die Bedienung der Maschine sind nur zwei Mann erforderlich; der eine A zur Überwachung des Bohrgeräthes, dann zum Öffnen und Schließen des Ventils für die ankommende comprimierte Luft, der zweite Mann B hat Abräumungs-Arbeiten zu besorgen.

Für die nöthigen Umladungen sind einige Männer nothwendig.

Für das Vortreiben eines neuen Verzuges, bevor noch der vorhergehende vollendet ist, sind gewisse Vorbereitungen nöthig; wenn der Motor stille steht, lassen sich diese in vier Phasen theilen, u. zw.:

1. Der Mineur A schreitet zur Aufstellung des Rahmens R, Fig. 2 und 3, vor, welcher ihm von B gereicht wird. Er verbindet zuerst das rechte Wandstück mit der Schwelle, wobei beide Theile parallel zur Achse der Gallerie liegen, dann dreht er die verbundenen Theile um 90°, befestigt das linke Wandstück und berichtigt die Rahmendistanz, nachdem er die Schwelle in die Gallerie-Sohle versetzt hat.

Mit Hilfe des Arbeiters B verbindet er dann diesen Rahmen mit den vorhergehenden durch die Eisenstange mit den Muttern a_1 a_1, Fig. 3.

Die Rahmenschwellen werden durch die hölzernen Schienen der Förderbahn in ihrer Lage fixiert.

2. Der Mann A öffnet die Verbindung n der Welle mit dem Bohrgeräth, Fig. 2, und stößt die Welle und zugleich die Platte T_2 mit dem

Motor in ihre frühere Lage zurück, indem er hiezu die beiden Handhaben p_1 und p_2 ergreift. Dies kann aber nur geschehen, wenn die Schrauben V und V' sich in ihren Muttern frei bewegen können. Zu diesem Behufe hebt der Mann B eines der Glieder der Galle'schen Kette g_1 g_1, von der Welle $e_1 f_1$, was die Schrauben unabhängig macht.

Ist die Rückbewegung vollzogen, dann setzt B das Kettenglied wieder an seine Stelle.

3. Es werden nun die Verzugsbretter für den nächsten Verzug zwischen den Rahmen R und den vom Grundrahmen (Erweiterungs-Geräth) mitgenommenen Verzugsbrettern eingebracht, die Verbindung der letzteren gelöst, sodann der verengte Grundrahmen mittels der Stange m unter Beihilfe von B zurückgebracht, hierauf werden die neuen Verzugsbretter an diesen Rahmen befestigt.

4. Der Mann B befreit die Querstücke GH und $G'H'$ von den Bolzen. Beide Mineure bringen dann den Motor sammt den Schrauben, die Querstücke, sowie den hinteren Theil der Welle um 1·00m vor. A stellt die Kuppelung in n her, befestigt das Querstück GH am Rahmen R, während H $G'H'$ am Rahmen R' mittels der Schraubenbolzen befestigt.

Die Maschine ist jetzt wieder zur Arbeit bereit. Die Dauer des im vorstehenden geschilderten Arbeitsvorganges lässt sich durch die Erfahrung feststellen. In jenen Fällen, wo die Mineure gut eingearbeitet und die Bestandtheile der Maschine in Ordnung sind, lässt sich erwarten, dass diese Operation nicht mehr als 5 bis 6 Minuten bedarf, demnach die Zeitdauer für 1m Vortrieb circa 15 Minuten betragen würde.

Die comprimierte Luft wird mittels eiserner Röhren von 0·06m Durchmesser und 4·00m Länge zugeführt, welche auf den Verbindungsstangen $a_1 a_2$ aufgehängt sind. Am vorderen Ende dieser Leitung ist ein Kautschukrohr von 4 bis 5m Länge und 0·05m Durchmesser angebracht, welches die comprimierte Luft auf die drei Cylinder vertheilt.

Der Motor kann demnach während der Dauer einer ganzen Stunde vorrücken, ohne dass es nöthig wäre, die Leitung zu verlängern.

Jede Röhre besitzt ein Ventil mit Hahn, um die comprimierte Luft während der Dauer der Verlängerung des Zuleitungsrohres abzuschließen.

Geringe Steigungs- und Directions-Änderungen lassen sich durch Heben oder Senken der Motor-Welle, dann durch Senken, bezw. Verschieben des Querstückes $G'H'$ bewirken. Für letzteren Zweck besitzen die Rahmen, sowie das Querstück, mehrere Bolzenlöcher.

Minenbohrer.

Hauptbedingung für die Anwendbarkeit der Bohrminen bleibt die Raschheit ihrer Herstellung. Für die Bohrarbeit kann man mit Erfolg die Elektricität benützen. Es besteht in der That das Modell einer elektrischen Bohrmaschine von Siemens & Halske mit einer Pferdekraft, deren Gewicht nicht mehr als 32kg beträgt. Diese Herabminderung des Gewichtes wurde durch die Trennung des Motors vom Bohrgeräthe erzielt; letzterem wird die Bewegung durch eine biegsame Transmission ertheilt.

Dies vorausgeschickt, erscheint eine praktische Lösung möglich, aber unter der Voraussetzung, dass man für die Handhabung des Bohrgeräthes über einen Raum von 1·00m Tiefe verfügt.

In Fig. 8, 9, 10 und 11 auf Tafel 34 ist die Welle als ein an der Innenseite mit eingeschnittenen Muttergewinden versehenes Rohr dargestellt, welches den Löffel- oder Stangenbohrer trägt. Dieses Rohr hat vier Ansätze, welche ihm eine rotierende Bewegung durch ein Rad A, Fig. 8, zu geben gestatten, ohne dass letzteres an der fortschreitenden Bewegung theilnimmt.

Die Rotation des Rades A wird durch eine Schraube ohne Ende M', Fig. 8 und 11, bewirkt, welche wieder mit der biegsamen Transmission des Elektromotors verbunden ist.

Der Elektromotor von zwei Pferdekräften ruht 1 bis $2m$ von der Gallerie-Stirne entfernt am Boden.

Der ganze Motor wiegt circa $150kg$, kann daher durch 2 Mann leicht umgestellt werden.

Das in die Schraube ohne Ende M' eingreifende Rad A ertheilt der Achse des Erdbohrers eine Umdrehung in der Secunde. Das Ende des Cylinders D, in steter Verbindung mit der Stange be, dringt in den ausgebohrten Theil der Bohrerwelle, welche, sich auf D stützend, bei jeder Umdrehung des Rades A um eine gleiche Strecke, d. i. $0{\cdot}03m$ vorgeht.

Die Zapfen des Rades A, sowie jene der Schraube ohne Ende M', laufen in Schmierbüchsenlagern, welche sich in den Wänden der eisernen Umhüllung dieser Bestandtheile befinden. Diese Umhüllung ist mittels eines horizontalen Gelenkes auf einem Riegel E aufgehängt, welcher in der Gabel zweier, in den Boden einzuschlagender Backenstücke aufruht. Es braucht daher der Riegel nicht immer parallel zu den Rahmen sein, mit anderen Worten, die Ebene des Rades A ist eine veränderliche.

Die Stange be stützt sich auf die Platte P, welche in den, an den rückwärtigen Rahmen angeschraubten Coulissen T verschiebbar ist.

Auf der Platte P befinden sich je ein Paar Ansätze KK, K_1K_1 und K_2K_2; zwischen diesen lassen sich ganz kurze, mit einem Kugelende versehene Stangenstücke a, bezw. a_1 und a_2 mittels Bolzen in verschiedenen Lagen und in einer Verticalebene drehbar befestigen. Die Verbindung von a, bezw. a_1 und a_2 mit dem correspondierenden Ende der Stange be erfolgt durch Überblattung und durch einen darüber gezogenen Ring t, und kann sehr leicht gelöst werden. Durch diese Einrichtung, sowie vermöge der Verstellbarkeit des Rades A kann man der Stange be des Bohrers die gewünschte Richtung geben.

Die Platte P trägt noch zwei andere, mit a identische Stücke a_1 und a_2, welche zwischen den Ansätzen K_1 und K_2 eingezapft sind und mit der Verticalebene der Gallerie-Achse einen Winkel von 30^0 einschließen. Dank dieser Einrichtung und der Beweglichkeit des Rades A, kann der Bohrer den verschiedenen Richtungen folgen, um das ganze Vorterrain zu untersuchen.

Die Verlängerungsstücke sind $0{\cdot}81m$ lang, und werden untereinander nach Fig. 9 verbunden. Zur Verlängerung der Stange wartet man, bis das äußerste Ende M des vorhergehenden Theiles den Punkt e überschritten hat. Hierauf löst man die Verbindung der Stange be bei b und e, schiebt das Verlängerungsstück auf und stellt die Verbindung der Stange be bei b und e, dann jene des Verlängerungsstückes bei M her.

Um den Löffel behufs Beseitigung der Erde zurückzuziehen, wird die Verbindung gelöst, indem man das Werkzeug im entgegengesetzten Sinne

dreht, die Platte P in ihren Falzen nach rechts oder links verschiebt und schließlich auf den Bohrer einen hinreichenden Zug ausübt. Ist genügend Raum vorhanden, so wird der Bohrer im ganzen zurückgezogen, wenn nicht, so sind die Verlängerungsstücke zu entfernen.

Bei den, mit der Piron'schen Sonde hergestellten Bohrminen erfordert die Handhabung des Bohrgeräthes für das Vorschieben von 5·00*m* in einer Stunde, wie bereits gesagt wurde, eine continuierliche Arbeit von 24*mkg* in der Secunde; wenn man daher über eine dreifache Kraft verfügt, kann der Bohrer dreimal rascher bohren.

Es wurde angenommen, dass der Bohrer am Kopf der Gallerie installiert wird. Er kann aber auch senkrecht zur Gallerie arbeiten, wenn letztere 1·0*m* breit ist. Die Platte P wird dann mittels Schrauben an den Verzugbrettern befestigt, während der Riegel E an der gegenüberliegenden Gallerie-Wand, von welcher man vorher ein Brett ausgehoben hat, festgehalten wird.

Hauptmann Jobst.

Schussgeschwindigkeit von Feldbatterien in Russland.

Das „Russische Artillerie-Journal", Jahrgang 1899, 4. Heft, enthält eine Zusammenstellung der Schießergebnisse im Preisschießen des Jahres 1898, welches zeigen sollte, wie groß die Feuerschnelligkeit in den einzelnen Batterien werden kann; diese und die daran geknüpften Folgerungen über die Feuerschnelligkeit im Felde sind nachstehend auszugsweise wiedergegeben.

Von den 79 schießenden Batterien (der 26., 27., 28., 41. Artillerie-Brigade und der 5. Schützen-Batterie-Division) erreichten 28 Batterien eine Feuerschnelligkeit von mehr als 10 Schüssen in einer Minute. Die Ziele, 1.400*m* bis 1.600*m* entfernt, waren Schützengräben mit Infanterie-Besetzung, Artillerie und plötzlich erscheinende Infanterie; das Schießen begann sofort nach dem Einfahren in die Stellung.

Die nachstehende Tabelle, welche dem Berichte über diese Schießübungen entstammt, enthält die Schießergebnisse der letztgenannten Batterien, in zwei Gruppen getheilt: die erste Gruppe umfasst jene Batterien, die 16 und mehr Schüsse, die zweite Gruppe jene, die 10 bis 15 Schüsse in einer Minute abgegeben haben.

Vergleicht man die Mittelwerte der erzielten Treffer beider Batteriegruppen untereinander, so ergibt sich, dass die Anzahl der Treffer in einer Zeiteinheit bei beiden fast gleich ist; daraus schon ist zu folgern, dass die Vermehrung der Schussgeschwindigkeit über 15 Schüsse in einer Minute die Wirkung nicht vergrößert, sondern nur einen größeren Munitions-Verbrauch nach sich zieht.

Nun kann man folgende Erwägungen machen:

Die Batterien der 1. Gruppe, welche eine größere Schusszahl in einer Minute erreichten, mussten eine besser ausgebildete Bedienungsmannschaft besitzen; wäre diese beim Schießen nicht so gedrängt worden, so hätte sie bessere Treffresultate erzielt, als jene der Batterien der 2. Gruppe.

Fortlaufende Zahl	1. Gruppe. Batterien, die 16 und mehr Schüsse in einer Minute abgaben				2. Gruppe. Batterien, die 10 bis 15 Schüsse in einer Minute abgaben			
	Dauer des Schießens	Gesammtzahl der Schüsse	Schüsse in einer Minute	Trefferzahl	Dauer des Schießens	Gesammtzahl der Schüsse	Schüsse in einer Minute	Trefferzahl
1	2′ 45″	53	19	406	3′	42	14	143
2	2′ 45″	48	18	116	3′	35	12	227
3	3′	58	19	397	3′	36	12	320
4	3′	53	18	186	3′	35	12	261
5	3′	52	17	365	3′	43	14	961
6	2′ 30″	45	18	271	3′	45	15	494
7	2′ 50″	48	17	371	3′	32	11	121
8	3′	47	16	205	3′	30	10	246
9	2′ 30″	48	19	455	3′	36	12	369
10	2′ 10″	48	22	488	3′	39	13	122
11	2′ 35″	48	18	515	3′	29	10	840
12	2′ 50″	52	18	515	3′	44	15	798
13	3′	54	18	149	3′	30	10	201
14	.	.	.	.	3′	35	11	267
15	.	.	.	.	3′	35	11	186
Mittelwerte	2′ 45″	50·3	18	346	3′	36·4	12·1	367
	1′	18	.	126	1′	18	.	122
	.	1	.	6·7[1])		1	.	10·1[1])

[1]) Bei Bestimmung dieser Mittelwerte musste ein Reductions-Factor den Einfluss der verschiedenen Shrapnelart der schweren Batterien gegenüber den leichten ausgleichen.

Die Batterien, welche ihr Feuer mit geringerer Geschwindigkeit abgaben, hatten mehr Zeit zur Verfügung, um die Vertheilung des Feuers auf das Ziel vorzunehmen; deshalb ist es gerechtfertigt anzunehmen, obwohl die Angaben über die Trefferzahlen der einzelnen Batterien fehlen, dass diese Batterien größere Trefferzahlen erreichten.

Aus diesen Erwägungen geht hervor, dass eine größere Feuerschnelligkeit als 15 Schüsse in einer Minute nicht nur größeren Munitions-Verbrauch, sondern auch eine Verminderung der Wirkung im Ziele mit sich bringt.

Eine Erklärung für diese Thatsache wäre folgende:

Die Vergrößerung der Feuerschnelligkeit könnte eine Vermehrung der Wirkung hervorbringen, wenn alle anderen Verhältnisse beim Schießen unverändert blieben; dies ist aber nicht der Fall, denn naturgemäß verschlechtern sich ja die Verhältnisse umsomehr, je rascher geschossen wird, z. B. die Beobachtung, die Correctur, das Richten, das Laden u. s. w. müssen flüchtiger vorgenommen werden, daher wahrscheinlich schlechter ausfallen. Demnach muss eine Grenze bestehen, über welche hinaus der Gewinn aus der erhöhten Feuerschnelligkeit verloren geht durch die größere Streuung,

die geringere Verlässlichkeit der Gabelbildung u. s. w. Unter den Verhältnissen, die beim Prüfungsschießen in Wilna herrschten, wäre diese Grenze mit 15 Schüssen in einer Minute erreicht worden.

Noch eine Erwägung kann bestimmend sein, die Feuerschnelligkeit nicht zu sehr zu erhöhen. Je rascher geschossen werden muss, desto eher ermüdet die Bedienungsmannschaft; wenn also mit großer Geschwindigkeit zu schießen begonnen wurde, so kann dieses Tempo nicht lange Zeit hindurch eingehalten werden, und die Feuerschnelligkeit wird dann umso rascher abnehmen, je größer die anfängliche Schussgeschwindigkeit war; die Richtigkeit dieser Behauptung geht aus der nachstehenden Tabelle hervor.

Welche Minute	Mittlere Schussgeschwindigkeit von 11 Batterien	Mittlere Schussgeschwindigkeit von fünf Batterien, die rascher schossen
erste	11	14·4
zweite	23	26·6
dritte	22	22·4
vierte	21	.

Sieht man von der ersten Minute ab, in welcher die Feuerschnelligkeit wegen der Gabelbildung eine geringere sein muss, so bemerkt man schon in der dritten Minute eine Abnahme, die größer ist bei jenen Batterien, welche rascher schossen. Keine Batterie gab Schnellfeuer durch mehr als vier Minuten ab; doch ist voraussichtlich, dass bei länger dauerndem Schießen, etwa 8 bis 10 Minuten, die Batterien, die anfänglich sehr rasch schossen, eher zu einer kleineren Feuerschnelligkeit gelangt wären, als die Batterien, deren anfängliche Schussgeschwindigkeit eine mäßige war.

Das Schießen geschah mit Batterien zu acht Geschützen, deren Rohre in der Feldlaffette M. 95 lagen; der Rücklauf dieser ist bekanntlich klein; die Lafette gestattet auch das Richten während des Ladens. Wohl können die gemachten Angaben nicht unmittelbar auf Schnellfeuer-Feldgeschütze mit fast aufgehobenem Rücklaufe übertragen werden; doch ist voraussichtlich, dass auch letztere eine Grenze in der Feuerschnelligkeit besitzen werden, über welche hinaus vermehrter Munitions-Verbrauch ohne Vergrößerung der Wirkung eintritt.

Major Wlaschütz.

Motorwagen für Militär-Zwecke.

In Ergänzung der unter demselben Titel in diesen „Mittheilungen", Jahrgang 1899, 7. Heft, erschienenen Notiz wird den „Times" vom 26. Juni von neuen Constructionen automobiler Kriegsfahrzeuge Folgendes entnommen:

Während der letzten Automobil-Ausstellung in Richmond zeigte sich ein lebhaftes Interesse für ein Motor-Fahrzeug für militärische Zwecke, welches durch seinen Erfinder H. R. Simms vorgeführt wurde.

Dieses Fahrzeug „Motor-Kundschafter" genannt, besteht aus einem vierräderigen Fahrgestelle und wird durch einen Benzinmotor von $1^1/_2$ Pferdekraft bethätigt, welcher demselben eine beliebige Schnelligkeit bis zu 18 englischen Meilen in der Stunde ertheilt.

Mit dem vorhandenen Benzinvorrath kann es 120 englische Meilen zurücklegen, unter Beigabe eines Reserve-Reservoirs noch entsprechend weitere Strecken.

Das Fahrzeug befördert zwei Mann oder einen Mann und eine leichte Maxim-Kanone (Marke IV). Im letzteren Falle ist die Kanone vorn über den Lenkrädern so angebracht, dass vorwärts, rechts oder links geschossen werden kann, sowohl in Ruhe als auch während der Bewegung.

In einem Behälter können 1000 Patronen untergebracht werden, die vom Lenker des Fahrzeuges leicht zu erreichen sind.

Eine zweite Type von automobilen Kriegsfahrzeugen ist viel größer und schwerer und entspricht der im 7. Hefte der „Mittheilungen" angegebenen Construction; nur ist das Fahrzeug vorn und hinten noch mit einer Ramme ausgestattet.

Wie aus diesen Angaben hervorgeht, werden die modernsten Errungenschaften — die Motor-Fahrzeuge — wie dies ja bei allen technischen Erfindungen der Fall ist, auch in den Dienst des Heeres gestellt.

In allen Staaten macht sich das Bestreben geltend, die Verwendbarkeit des Motor-Fahrzeuges für militärische Zwecke zu erproben; Deutschland hat 100.000 Mark in seinen Etat eingestellt, um bei den diesjährigen Manövern erschöpfende Versuche anstellen zu können. In Frankreich sind erweiterte Versuche in Aussicht genommen, wozu Motor-Fahrzeuge gemiethet werden sollen. Wie weit die Verbreitung der Automobile in Frankreich vorgeschritten ist, beweist eine französische Statistik, wonach es dortselbst über 9600 Besitzer von Automobil-Fahrzeugen geben soll.

Bezüglich der oberwähnten Erfindungen wäre Folgendes zu bemerken:

So sinnreich die Construction dieser Wagen sein mag, so lässt sich ein Urtheil über deren Verwendbarkeit, wegen Mangel an Versuchsresultaten, nicht abgeben. Sie sind augenscheinlich als Beigabe für recognoscierende Cavallerie-Abtheilungen, Vorhuten u. dgl. gedacht, dürften aber für diesen Zweck immer noch zu sehr an Straßen und Wege und an das gangbare Terrain gebunden sein.

Die Construction scheint theilweise noch eine ungemein subtile zu sein, so dass vielleicht einige Treffer, selbst von Gewehrgeschossen, Störungen im Betriebe hervorrufen könnten; dies bezieht sich besonders auf die ersterwähnte Construction.

Die Frage, welches Betriebs-Material bei solchen Fahrzeugen praktisch zu verwenden sei, ist noch nicht gelöst; Benzin bietet wegen der Explosions-Gefahr noch nicht genügende Sicherheit; auch müsste stets für rechtzeitigen Ersatz vorgesorgt werden. Möglicherweise wird der Diesel-Motor, bei welchem auch Petroleum verwendet werden kann, in Zukunft für den Betrieb von Automobil-Fahrzeugen eine größere Rolle spielen.

Die Verwendung der leichten Motor-Fahrzeuge bei Radfahrer-Detachements, als Unterstützung und Rückhalt für dieselben, wäre wohl in Betracht zu ziehen; der ihnen zufallende Dienst, Überbringung von Nachrichten und

Befehlen, verweist sie ohnehin meist auf die Benützung von Straßen, Fahrwegen und höchstens wenig durchschnittenes Terrain.

In bestimmten Fällen könnte solchen Fahrzeugen, auf welchen etwa Mitrailleusen montiert sind, die Aufgabe zufallen, Engwege und bestimmte Geländetheile unter bestreichendes Feuer zu nehmen.

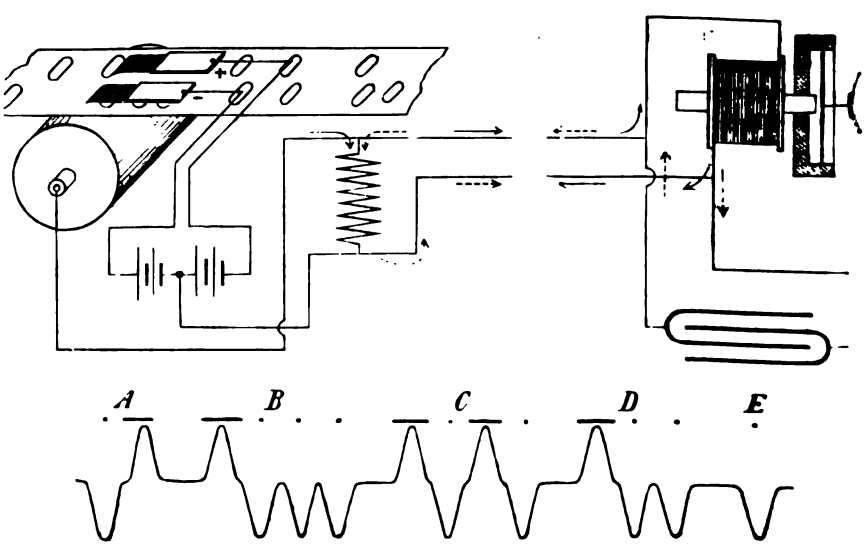
Hauptmann Wolf.

Der Schnell-Telegraph von Pollák und Virág.

In jüngster Zeit ist über Versuche berichtet worden, welche in Budapest unter Theilnahme des königlich ungarischen Handels-Ministeriums mit dem Schnell-Telegraphen der Herren A. Pollák, Elektrotechniker, und J. Virág, Maschinen-Ingenieur, durchgeführt worden sind. Diese Versuche sollen sehr gut gelungen sein und außerordentlich beachtenswerte Resultate ergeben haben, welche möglicherweise geeignet sind, auf dem Gebiete des Telegraphen-Wesens große Umwälzungen herbeizuführen.

Der Director der Vereinigten Elektricitäts-Actien-Gesellschaft in Budapest, Herr J. Pintér, hat vor kurzem im Budapester Ingenieur- und Architekten-Vereine einen Vortrag gehalten über Einrichtung und Verwendung dieses Schnell-Telegraphen-Systemes, welchem die nachstehenden Angaben entstammen.

Die Wichtigkeit der Erfindung liegt in der außerordentlich raschen Übertragung der Zeichen.



Der Zeichengeber besteht, wie aus der schematischen Abbildung im Texte ersichtlich ist, im wesentlichen aus einer metallenen Walze, welche durch einen Motor in rasche Umdrehung versetzt wird; zwischen dieser Walze und zwei metallenen Bürsten (Stromabnehmer) gleitet ein, nach einem

bestimmten System in zwei Reihen durchlochter Papierstreifen und wird von der Walze bei ihrer Drehung fortgezogen; die Walze tritt demnach mit den darüber befindlichen Bürsten immer nur an jenen Stellen in Berührung, wo sich im Papierstreifen ein Loch befindet. Als Stromquelle werden zwei gleiche Batterien verwendet; die eine Bürste ist mit dem positiven Pol der einen, die andere Bürste mit dem negativen Pol der zweiten Batterie verbunden; die zweiten freien Pole sind miteinander und mit der Rückleitung verbunden; die Walze steht mit dem Stromkreise durch die Hinleitung in Verbindung.

Je nachdem nun bei der fortschreitenden Bewegung des Papierstreifens die eine oder die andere Bürste die Walze berührt, fließt ein positiver oder ein negativer Strom durch den Metallcylinder in die Fernleitung und nach der Empfangsstation.

Der Papierstreifen ist in zwei Reihen gelocht; die eine Reihe Löcher dient für die positiven, die andere für die negativen Stromimpulse; die eine Stromrichtung erzeugt in der Empfangsstation eine, dem Striche der Morse-Zeichen entsprechende, aufwärts gehende, schiefe Linie, während die andere dem Morse-Punkte entsprechende, abwärts gehende schiefe Linien schreibt, wie die Figur im Texte ersehen lässt.

Die Durchlochung dieses Papierstreifens bildet eine Vorarbeit, welche auf mechanischem Wege mit Apparaten, wie sie beim Wheatstone'schen Telegraphen-System schon seit längerer Zeit in Verwendung stehen, leicht bewirkt werden kann; es bedeutet demnach diese Arbeit des Durchlochens gewissermaßen die Ausfertigung der aufzugebenden Depesche.

Der Empfänger besteht aus einem Telephon, welches mit einem kleinen Hohlspiegel versehen ist, der mit der Membran des Telephons in geeigneter Weise verbunden ist. Durch die einlangenden Stromimpulse wird die Membran in Schwingungen versetzt, indem sie, je nach der Richtung der durchlaufenden Ströme, entweder vom Elektromagneten angezogen oder abgestoßen wird; diese Schwingungen macht der kleine Hohlspiegel mit. Da es sich aber bei der Bewegung der Membran nur um Tausendstel von Millimetern handelt, ist es nothwendig, durch eine geeignete Übersetzung die Bewegung des Spiegels verhältnismäßig zu vergrößern. Hiezu wird der Hohlspiegel mit Hilfe eines kleinen, auf der Rückseite befestigten Plättchens aus weichem Eisen von einem permanenten Magneten festgehalten (das Detail dieser Anordnung ist in der Textfigur nicht ersichtlich), so zwar, dass der eine Magnetpol, der in zwei Spitzen endet, den Spiegel festhält, wobei die Verbindungslinie der Spitzen eine Drehachse für die Bewegung des Spiegels bildet, während der zweite Magnetpol mit einer schwachen Feder versehen ist, die auch in einer Spitze endet, und einen dritten Unterstützungspunkt des Spiegels abgibt; diese Feder steht mit Hilfe eines Stäbchens mit der Telephon-Membran in Verbindung. Auf diese Weise werden die sehr kleinen Schwingungen der Membran eine drehende Bewegung des Spiegels hervorrufen, welche groß genug ausfällt, weil die Unterstützungspunkte nahe aneinander liegen.

Die Schwingungen der Membran, bezw. die Drehbewegungen des Spiegels werden nun auf photographischem Wege sichtbar gemacht. Das Licht einer elektrischen Glühlampe fällt auf den Hohlspiegel, der das Bild des leuchtenden Fadens auf ein lichtempfindliches Papier wirft.

Vor dem lichtempfindlichen Papier befindet sich noch eine Linse, um das längliche Bild des glühenden Fadens zu einem Punkt zu vereinigen; dieser Lichtpunkt bewegt sich aus seiner ursprünglichen Lage nach der einen oder der anderen Richtung, je nachdem die Membran, und mit ihr der Spiegel, infolge der erhaltenen Stromimpulse schwingt.

Das lichtempfindliche Papier ist auf einer Trommel aufgewickelt, die sich um ihre Achse dreht und auch in der Richtung der Achse fortbewegt wird, so dass das Papier in einer Schraubenlinie an dem Lichtpunkte vorübergeführt wird; hiedurch kommen die Zeichen nebeneinander zum Vorschein, und sind, nach der Entwicklung des photographischen Bildes, für jeden, der die Morse-Schrift kennt, nach einiger Übung leicht lesbar.

Diese ganze Anordnung der Apparate ist noch mit Vorrichtungen versehen, welche die beim Arbeiten sonst auftretenden Hindernisse beseitigen sollen; diese sind: 1. die Eigenschwingungen der Membran, nämlich das Weiterschwingen der Membran nach jeder, durch den Stromimpuls hervorgerufenen, einzelnen Schwingung; 2. Die Selbstinduction in der Leitung.

Ohne in diese Details näher eingehen zu wollen, sei nur bemerkt, dass die Aufhebung dieser Störungen gelungen ist. Um die Schwingungen der Membrane zu dämpfen, musste die Zeitdauer eines Stromimpulses einer Schwingungsperiode der Membran entsprechen; dies kann durch die richtige Bemessung der Geschwindigkeit, mit welcher der durchlochte Papierstreifen sich bewegt, sowie durch die Wahl einer bestimmten Größe und eines passenden gegenseitigen Abstandes der Durchlochungen erzielt werden. Um aber in der thatsächlichen Ausführung nicht an zu enge Grenzen gebunden zu sein, wurde der Stromimpuls etwas kürzer als die Zeitdauer einer Schwingungsperiode der Membran gehalten, dafür aber in der Empfangsstation ein Condensator parallel zum Telephon eingeschaltet; dieser wird vom durchgehenden Stromimpuls geladen und entladet sich, nach eingetretener Unterbrechung des Stromes, in die Telephon-Spule, wodurch der erste Stromimpuls im richtigen Maße verlängert wird.

Die durch Selbstinduction in der Linie entstehenden Störungen zu beheben, ist Aufgabe einer Selbstinductions-Spule, die parallel zum Sender in der Aufgabsstation in den Stromkreis eingeschaltet wird, deren Abmessungen den vorliegenden Verhältnissen entsprechend gewählt sind.

Die beschriebenen Apparate wurden im Laboratorium der Allgemeinen Elektricitäts-Actien-Gesellschaft in Budapest ausgearbeitet und versucht. Das königlich ungarische Handels-Ministerium hat an diesen Versuchen Antheil genommen und ermöglicht, dass verschiedene Linien der Staats-Telegraphen-Verwaltung zur Nachtzeit nach Bedarf verbunden und in das Laboratorium eingeführt wurden, um eine entsprechend große Leitungslänge zu erhalten.

So wurde ein Versuch ausgeführt, indem vier, nach Temesvár führende Leitungen aus Bronzedraht derart verbunden wurden, dass der Strom von der Absendestelle auf einer Doppelleitung nach Temesvár und von dort zum Empfänger zurückgeleitet wurde; hiebei blieben also Geber und Empfänger im Laboratorium in Budapest, der Strom durchlief aber eine Doppelleitung von 650*km* Bronzedraht, was einen Widerstand von rund 4.000 Ohm darstellt. Bei einer Geschwindigkeit der Übertragung von

100.000 Worten in einer Stunde und bei einer Betriebsspannung von 25 Volt wurden klare und reine telegraphische Zeichen erhalten; hiebei war die obere Grenze der Leistungsfähigkeit der Apparate noch nicht erreicht. Mit 20 Volt Betriebspannung konnte man 70.000 Worte in einer Stunde telegraphieren. Auf einer Doppelleitung aus Eisendraht von 340*km* Länge, deren Widerstand 6.000 Ohm betrug, konnten, trotz der starken Selbstinduction, bei 60 Volt Betriebsspannung noch 54.000 Worte in einer Stunde übertragen werden.

Auf einem Blatte von 65*cm* Länge und 9*cm* Breite können rund 500 Worte untergebracht werden; die Aufnahme dauert 22 Secunden; die Entwicklung des photographischen Bildes ist in $2^1/_2$ Minuten beendet.

Um diese Leistungsfähigkeit beurtheilen zu können, sei als Beispiel angeführt, dass die telegraphische Übermittlung einer ganzen Tageszeitung mit rund 40.000 Worten nach diesem Systeme nur 25 Minuten in Anspruch nimmt; hiebei ist aber das Vorhandensein der gelochten Papierstreifen schon vorausgesetzt.

Mit einem Hughes'schen Telegraphen-Apparate würde diese Übertragung 30 Stunden dauern; bei Benützung eines Morse-Apparates wären hiezu 5 Tage und 5 Nächte erforderlich.

Der größte, vorläufig noch nicht gehörig abzuschätzende Vortheil des Schnell-Telegraphen-Systems Pollák und Virág liegt vornehmlich in der zeitlichen Entlastung der Telegraphen-Leitungen. Hiedurch wäre es möglich, die Anzahl der nöthigen Leitungen, insbesondere zwischen Großstädten, herabzusetzen und doch den, bei besonderen Anlässen und zu gewissen Zeiten sehr gesteigerten Depeschen-Verkehr ohne Störung abzuwickeln. Die Anzahl der Lochmaschinen, bezw. jene Hilfskräfte, welche die Übertragung der Depesche aus der gewöhnlichen Schrift in die Lochschrift für dieses System bewirken, hängt von der Dichtigkeit des Verkehres ab, kann aber bei Theilung der Arbeit beliebig vermehrt werden.

Die vorliegenden Zeilen sind größtentheils dem „Organ für die Fortschritte des Eisenbahn-Wesens", XXXVI. Band, 1899, 8. und 9. Heft, entnommen.

Major Wilhelm Wlaschütz.

Kleine Notizen.

Bezeichnung der Commanden der festen Plätze und sonstigen Befestigungen. Das k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium hat für die Commanden der festen Plätze und sonstigen Befestigungen die nachstehenden Bezeichnungen festgesetzt:

Benennung der Befestigung:	Bezeichnung des Commandos:
Festung:	K. und k. Festungs-Commando in *N.*
Kriegshafen:	K. und k. Kriegshafen-Commando in *N.*
Brückenkopf:	K. und k. Commando des Brückenkopfes *N.*
Place du moment:	K. und k. Commando des *Place du moment N.*
Fort:	K. und k. Commando des Forts *N.*
Feste:	K. und k. Commando der Feste *N.*
Sperre:	K. und k. Commando der Sperre *N.*

Die Redaction.

Italien. Beschießung von Panzerplatten aus der Stahlfabrik Terni. Am 23. Mai d. J. fand am Schießplatze von Muggiano die Beschießung zweier Stahlpanzerplatten aus der Stahlfabrik von Terni statt, unter Leitung der „permanenten Versuchs-Commission für Kriegsmaterial"; diese und andere vorhergehende Versuche gehören einer Versuchsreihe an, deren Durchführung Anhaltspunkte bieten sollte, um die Art der Panzerung der im Bau befindlichen Kriegsschiff Italiens festzustellen. (Das Erzeugungsverfahren ist nicht erklärt; doch ist aus diesen Bestrebungen ersichtlich, dass Italien die Panzer-Erzeugung im Inlande aufnehmen will.

Die beiden Panzerplatten hatten die Länge von 2·40*m*, die Breite von 1·6[illegible] und 150*mm* Dicke; sie waren auf einer Eichenholz-Rücklage von 60*cm* Stärke (2 zwei Lagen) mit dahinter befindlicher Eisen-Construction, deren Vorderplatte 20*mm* stark war, mittels acht Bolzen befestigt; die Ränder der Platten waren frei.

Gegen jede Platte wurden vorerst fünf Schüsse abgegeben, mit Krupp'schen Stahlpanzergranaten von 152*mm* Caliber, 45·4*kg* Gewicht und mit einer Auftreffgeschwindigkeit von 590*m*. (Entspricht einer totalen Auftreff-Energie von 805·6*mt*, einer specifischen Querschnitts-Energie von 4·439*mt/cm²*, und einer specifischen Umfangs-Energie von 16·870*mt/cm*).

Keine der beiden Platten zeigte nach dieser Beschießung Risse oder Sprünge; in die erste der Platten drangen die Geschosse etwas tiefer ein als in die zweite, jedoch konnten bei ersterer nur nach zwei Schüssen Splitter vom Geschosse und von der Platte im Innern des Zieles aufgefunden werden. Bei der zweiten Platte konnten die Eindringungstiefen genau gemessen werden, da zwei Geschosspitzen, welche in der Platte nach dem Schusse stecken geblieben waren, infolge der Wirkung der späteren Schüsse herausfielen; die mittlere Eindringungstiefe ergab sich mit 105*mm*, die größte mit 110*mm*.

Angesichts der erwiesenen, bedeutenden Widerstandsfähigkeit dieser zweiten Platte beschloss die Commission, noch einen Schuss abzugeben, mit demselben Geschosse, aber mit einer Auftreffgeschwindigkeit von 705*m*. (Entspricht einer totalen Auftreff-Energie von 1.150·2*mt*, einer specifischen Querschnitts-Energie von 6·339*mt/cm* und einer specifischen Umfangs-Energie von 24·088*mt/cm*.) Das Geschoss gieng in Trümmer; Theile desselben wurden zurückgeworfen, andere drangen in die Holzrücklage ein, ohne sie jedoch gänzlich zu durchdringen, und ohne Beschädigungen oder bemerkenswerte Deformationen der 20*mm* Stahlplatte, welche die Holzrücklage abschloss, zu erzeugen. Diese Auftreffgeschwindigkeit von 705*m* stellt daher knapp jene Grenze vor, welche die Geschwindigkeit erreichen muss, damit das obbezeichnete Geschoss einen Durchschlag erziele.

Auch nach dieser übermäßigen Beanspruchung (der letzte sechste Schuss wurde in einer Entfernung von nur 40*cm*, also weniger als drei Caliber, vom Auftreffpunkte eines vorhergehenden Geschosses und vom Rande der Platte aufgetroffen) zeigte sich in der Platte nicht die kleinste Spur von Rissen oder Abblätterungen.

Die vorstehenden Angaben sind dem Juli-August-Hefte, Jahrgang 1899, der „*Rivista di artiglieria e genio*" entnommen (die Energien sind gerechnet worden).

Violette Gläser für Schussbeobachtungen. Die Zeitschrift „New York-Herold" brachte vor einiger Zeit die Mittheilung, der amerikanische Oberst Smart habe die Entdeckung gemacht, dass es mit Hilfe violetter Gläser möglich sei, auf große Entfernungen eine Rauchentwicklung beim Schießen mit rauchschwachem Pulver deutlich wahrzunehmen, und das Kriegs-Departement habe angeordnet, diese Entdeckung bei den Operationen gegen die Philippinen zu verwerten. Die Officiere sollten darnach mit Binocles mit violetten Gläsern versehen werden und auch die Mannschaft bekäme violette Gläser für das Schießen auf große Entfernungen.

Diese Nachricht wurde von mehreren anderen Blättern verbreitet und dargestellt, als ob nunmehr die Anwendung eines violetten Glases genüge, um bei einem Schuss mit rauchschwachem Pulver eine ebenso deutliche Rauchbildung wahrzunehmen, wie früher beim Schwarzpulver. Es würde diese Entdeckung, wenn selbe sich vollinhaltlich als zutreffend erwiese, sicherlich von wesentlichem und bemerkenswertem Vortheile sein; sie hat daher vielfach Aufmerksamkeit erregt, umsomehr, als die theoretischen Bedingungen dafür sehr wohl gegeben scheinen.

Betrachtet man nämlich verbrennendes, rauchschwaches Pulver mit einem Spectral-Apparate, so bemerkt man als hellste Linien solche im gelben, orangefarbenen und grünen Theile des Spectrums; zugleich ist aber auch am äußersten Ende des Spectrums, im Violetten, eine Anzahl, allerdings lichtschwächerer, Linien sichtbar. Es ist wahrscheinlich, dass diese violetten Linien dem, bei der Verbrennung des Pulvers sich bildenden, hochgradig erhitzten Wasserdampfe entstammen. Da nun die Verbrennungsproducte des rauchschwachen Pulvers fast ausschließlich aus Wasserdampf und Kohlensäure bestehen, worauf ja eben die Rauchlosigkeit basiert, so wäre es leicht erklärlich, dass dieser wenig sichtbare Pulverdampf — weil er nur violette Lichtstrahlen aussendet — durch ein violettes Glas ungeschwächt gesehen wird, während andersfärbige Gegenstände, wie Wiesen, Felder, Ackererde etc. bei Betrachtung durch violette Gläser viel lichtschwächer erscheinen. Der Contrast zwischen Pulverdampf und dem Hintergrunde, von welchem derselbe sich abhebt, müsste daher — bei Betrachtung durch violette Gläser — viel größer sein, als für das freie Auge, und selbst dann noch Rauch wahrnehmen lassen, wenn das freie Auge keinen solchen mehr zu erblicken vermag.

Diesbezügliche, hier ausgeführte praktische Versuche ergaben jedoch kein günstiges Resultat. Es wurde mit violetten Gläsern verschiedenster Nuancen, welche thunlichst so gewählt waren, dass deren Absorbtions-Spectrum mit Bezug auf die violette Farbe dem Emissions-Spectrum des verbrennenden Pulvers entsprach, das Schießen aus Festungs- und Feldgeschützen beobachtet. Die Entfernung des Beobachters von den Geschützen betrug 200, 500 und 1.500*m*, die Pulverladungen wechselten etwa zwischen 0·5 und 2·0*kg* rauchschwachen Pulvers.

Es konnte nun allerdings bei sehr aufmerksamen und oft wiederholten Versuchen eine Spur der Entdeckung des Obersten Smart gefunden werden, indem beim Beobachten mit violettem Glase der Pulverdampf nach dem Schusse um ein Minimum an Zeit und vielleicht an Intensität besser sichtbar ist, als mit freiem Auge. Der Unterschied ist aber so gering, dass er praktisch ganz belanglos erscheint und auch dieser geringe Unterschied konnte nur aus geringer Entfernung vom feuernden Geschütze bemerkt werden. Auf größere Entfernungen war schlechterdings gar kein Unterschied wahrnehmbar, abgesehen davon, dass man mit blauen oder violetten Gläsern in die Ferne überhaupt schlechter oder gar nichts mehr sieht.

Dr. Wächter.

Russland. Kriegshafen Władiwostok. Behufs Erweiterung und Vervollständigung des Kriegshafens Władiwostok wurde seitens des Marine-Ministeriums ein Betrag von 13,611.300 Rubeln, hievon für das Jahr 1899 2 Millionen Rubel angewiesen.

Von diesem letzteren Baucredit entfallen auf:

Die Herstellung eines Trockendocks	500.000	Rubel
Regulierungen	375.000	„
Einrichtung mechanischer Werkstätten	368.150	„
Errichtung einer elektrischen Station	151.000	„
Quai-Bauten	300.000	„
Administration	55.800	„
Leitung der Arbeiten	12.750	„
Ansonsten	237.300	„

„Russ. Invalide“ Nr. 157 von 1899.

Russland. Kriegshafen Port Arthur. Für den Ausbau des Kriegshafens Port Arthur wurde eine Summe von 11 Millionen Rubeln bewilligt.

Die vorzunehmenden Arbeiten werden umfassen:

Herstellung von zwei Hafendämmen (Moli);
Vertiefung des Hafens auf 32 Fuß (9·76*m*);
Einrichtung von Werkstätten;
Bau von Depots für die Schiffsausrüstung, dann für Proviant- und sonstige Vorräthe;

Errichtung eines schwimmenden Krahnes und Anschaffung von Lastschiffen;
Verlängerung des bestehenden und Bau eines neuen Docks;
Bau eines Spitals und einer Kirche;
Bau von Kasernen, Administrations-Gebäuden und Depots.

„Russ. Invalide" Nr. 164 von 1899.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn.

A. Österreich [1]).

Classe.

5. Elektrische Minen-Zündvorrichtung. — Ch. Gomant in Paris.
72. Munitions-Aufzug für Kriegsschiffe, Panzerthürme u. dgl. (Zusatzpatent zu *A* 4686–99.) — Firma Friedrich Krupp in Essen.
„ Einrichtung zur Packetladung für Revolver. — Firma Rast und Gasser in Wien.
„ Automatische Sicherung für Handfeuerwaffen. — Franz Neuber in Wiener-Neustadt und Josef Tambour in Wien.
„ Neuerungen an Maschinengeschützen. — Firma The Hotchkiss Ordnance Company Limited in London.
„ Neuerungen an selbstthätigen Feuerwaffen. — Gesellschaft Vickers Sons & Maxim Limited in London.
Neuerungen an Abstreif-Patronen-Rahmen (Ladestreifen) aus einem Stück für Mehrladegewehre. — Ferdinand Ritter v. Mannlicher in Wien und Otto Schönauer in Steyr.
„ Shrapnel. — Beverley Willy Dunn in Philadelphia.

8. Verfahren, um Sämischleder wasserdicht zu machen. — Johann Jahn in Salzburg.
72. Schloss für Feuerwaffen. — Jakob Rupertus in Philadelphia.
„ Neuerungen an Mehrladegewehren mit Kolben- (Kammer-) Verschluss und rotirendem Patronenzubringer. — Ferdinand Ritter v. Mannlicher in Wien und Otto Schönauer in Steyr, Ober-Österreich.
„ Neuerung an Schrauben-Geschützverschlüssen. — Firma Vickers Sons & Maxim Limited in River Don Works.
85c. Neuerungen in der Reinigung und Sterilisierung von Trinkwasser. — *La Société anonyme des ateliers de construction de la Madeleine in Lille.*

B. Ungarn [2]).

Angemeldet unter Nr.

2641. Aus leicht zerspringbarem Material verfertigter Zielgegenstand für Schießstände. — Dr. Richard Arens in Maxloh.
2667. Vorgang zum Fortbewegen von Mauern und Gebäuden. — Ludwig Peter Friestedt in Chicago.
2678. Eisenbetonpfeiler, Brückenköpfe und Stützmauern, sowie deren Verwendung bei mit Eisenbetonwölbung versehenen Brücken. — Johann Kossalka in Budapest.
2707. Liderungshülse für Schraubenverschlüsse von Hinterladgeschützen. — E. Skoda in Pilsen.
2708. Schraubenverschluss für Hinterladgeschütze. — E. Skoda in Pilsen.
2820. Neuartiger Libellen-Aufsatz für Geschütze. — Heinrich Korrodi in Bern.

---

[1]) „Österreichisches Patent-Blatt." Herausgegeben vom k. k. Patent-Amt. 1899 Nr. 17 und 18.

[2]) „Szabadalmi Közlöny", Heft 35 bis 37.

Angemeldet unter Nr.

2828. Selbstthätig wirkende, besonders feststellbare Schlossicherung für Rückstoßwaffen. — Georg Luger in Charlottenburg.
2838. Selbstthätige Flüssigkeitsbremse für Geschütze und andere Fuhrwerke. — Friedrich Polz Edler v. Ruttersheim, k. und k. Hauptmann in Plevlje.
2741. Schießstand mit automatischer Prämien-Ausgabe. — Gyula Dönjén in Budapest und Schrötter Karl in Wien.
2754. Packet-Ladeapparat für mit automatischem Patronenauswurf versehene Revolver. — Kohaut Josef in Budapest.
2774. Hülsenshrapnel mit schichtenförmiger Wandung. — Georg Roth in Wien.

Ertheilte Patente in Österreich-Ungarn.

A. Österreich [1]).

Classe.

2a. Pat.-Nr. 147. Etagen-Backofen mit indirecter Feuerung. — Ernst Böhringer in Wien.
5. Pat.-Nr. 153. Sprengverfahren. — Ludwig Jaroljmek, k. k. Ober-Bergrath in Prag.
„ Pat.-Nr. 155. Bolzenloser Nachnahmbohrer. — Johann Fischer in Troppau.
72. Pat.-Nr. 158. Mit Spannabzug versehenes Zündschloss für Geschützverschlüsse — Firma Friedrich Krupp in Essen.
„ Pat.-Nr. 160. Räderlafette für Steilfeuergeschütze — Firma Friedrich Krupp in Essen.

72. Pat.-Nr. 219. Schutzvorrichtung für den Lauf der Feuerwaffen zum Zimmergewehr-Schießen. — Gottfried Melchior, k. und k. Regiments-Büchsenmacher in Marburg.
„ Pat.-Nr. 210. Flüssigkeitsbremse für Geschützlafetten. — Firma Friedrich Krupp in Essen.
„ Pat.-Nr. 209. Selbstthätige Fahrsicherung für Geschützverschlüsse. — Firma Friedrich Krupp in Essen.
„ Pat.-Nr. 208. Geschützkeilverschluss mit Verriegelungshebel. — Firma Friedrich Krupp in Essen.
„ Pat.-Nr. 207. Schulterstück-Geschütz mit Reibungsgesperre zum selbstthätigen Festlegen der Höhenrichtung während des Rück- und Vorlaufes des Geschützrohres. — Firma Friedrich Krupp in Essen.
„ Pat.-Nr. 206. Radbremse für Geschützlafetten. — Firma Friedrich Krupp in Essen.

B. Ungarn [2]).

Nr.

2351. Tornister. — Lieutenant Vladimir Smerdoff in Varso.
2482. Vorgang zur praktischen Darstellung der Bodenerhebungs-Verhältnisse auf Karten und Plänen. — Eduard Miksa in Lipcsé.
2550. Neuerung am Mannlicher-Repetiergewehr. — Dr. Adolf Zeke in Budapest und Karl Redl in Gödöllö.

---

[1]) „Österreichisches Patent-Blatt." Herausgegeben vom k. k. Patent-Amt. 1899. Nr. 17 und 18.
[2]) „Szabadalmi Közlöny", Heft 35 bis 37.

Die Heere und Flotten der Gegenwart. (Begründet von J. von Pflugk-Harttung.) Herausgegeben von C. von Zepelin, Generalmajor a. D. IV. Band. Österreich-Ungarn. „Das Heer", von R. Kählig, k. und k. Generalmajor i. R.; „Die Flotte", von R. Ritter von Jedina, k. und k. Corvetten-Capitän i. R. Berlin. Alfred Schall, Hofbuchhändler Sr. Majestät des Kaisers und Königs, Sr. königl. Hoheit des Erzherzogs Karl in Bayern. Verein der Bücherfreunde.

Der IV. Band dieses bereits eingehend gewürdigten Monumental-Werkes[1]) behandelt unsere eigene Wehrmacht und ist wenige Monate nach dem Erscheinen des III. Bandes (Russland) ausgegeben worden, in der Absicht, das Werk noch im Jahre des Regierungs-Jubiläums erscheinen zu lassen. Der Band, welcher mit dem wohlgetroffenen Titelbildnis Sr. Majestät geziert ist, wird auch in diesem Sinne durch einige sympathische Worte des Herausgebers eingeleitet.

Eintheilung und Aufbau des Werkes sind in derselben bewährten Art durchgeführt, wie in den früheren Bänden, und es hat sich wahrlich den Verfassern eine dankbare Aufgabe geboten, als sie es unternahmen, ein farbenreiches Bild zu entrollen von dieser Wehrmacht, die so interessant ist durch die vielgestaltigen nationalen Verhältnisse, durch den eigenartigen Werdegang, so achtunggebietend durch ihre moralischen Potenzen, durch ihren in Glück und Missgeschick unwandelbaren, traditionellen Geist. Länger als in früheren Bänden wird diesmal auch bei der geschichtlichen Einleitung des ersten, das Landheer umfassenden Theiles verweilt. Sorgfältig geordnet schildert uns der Verfasser die organische Entwicklung der heutigen Heeresverhältnisse, die mitunter sehr tiefliegende, historische und politische Begründung derselben; klar dargestellt erscheint auch das Hinübergreifen der großen Geister der Vergangenheit in die Gegenwart; was Maria Theresia und Josef II. gewirkt, wie das Genie Erzherzog Karls die Armee gestaltet hat, welche er und nach ihm der greise Helden-Marschall Radetzky von Sieg zu Sieg geführt haben, wird lebendig erzählt; der Leser sieht deutlich den Zusammenhang, der zwischen diesen Großthaten und der von den Epigonen im gleichen Geiste fortgeführten Entwicklungs-Arbeit besteht. Man erkennt die einheitliche Schule, aus welcher die gegenwärtigen Führer, an ihrer Spitze der noch zur Jetztzeit zählende Sieger von Custozza, herausgewachsen sind und diese Einheitlichkeit wird noch augenscheinlicher durch die ununterbrochene Reihe von Bildnissen, welche die Spitzen der Generalität, von Erzherzog Karl bis zu den dermaligen General-Truppen-Inspectoren, darstellen.

So gelangt der Verfasser allmählich und ganz selbstverständlich zur gegenwärtigen Heeres-Organisation, die im ersten Hauptabschnitt fachmännisch und genau besprochen wird. Hiebei ist die Eintheilung getroffen, dass die Besprechung der gesetzlichen Bestimmungen über die Wehrmacht in Österreich und in Ungarn der Ergänzung an Mann und Pferd vorangeht, während die Gliederung des Heeres, sowie die Darstellung der organischen

[1]) Siehe diese „Mittheilungen", Jahrgang 1897, 2. Heft, Jahrgang 1898, 3. Heft und Jahrgang 1899, 7. Heft.

Bestimmungen für die Leitung der bewaffneten Macht, die Central- und Local-Behörden, die höheren Commanden und Special-Stäbe folgen. Es ist unstreitig auch im vorliegenden Bande geglückt, bei der Bewältigung dieses trockenen Materials durch Hinweglassung alles Nebensächlichen ein anschauliches Bild der wesentlichen Einrichtungen zu bieten, ohne den Leser durch Aufzählung von Daten und Zahlen zu ermüden. Ohne vermisst zu werden, hätten aber einige der zahlreichen, färbigen Adjustierungs-Bilder wegbleiben können; diese tragen, wenn — wie zumeist — die Farben-Nuancen nicht richtig getroffen sind, nicht zur Förderung des Verständnisses bei.

Der 2. Hauptabschnitt umfasst die Truppen: ihre Organisation, ihre Gliederung und Zusammenfassung im Mobilisierungs-Falle, ihre Adjustierung, Bewaffnung und Ausrüstung. Dieser Abschnitt stellt naturgemäß einen — übrigens sehr geschickt zusammengestellten — Auszug aus den bezüglichen Vorschriften vor, soweit sie allgemein zugänglich sind, entspricht aber eben dadurch vollkommen dem Zwecke der authentischen Orientierung. Ein Capitel dieses Abschnittes ist den Personal-Verhältnissen gewidmet. Der Verfasser verlässt in diesem Capitel den Faden der Vorschriften und schildert das Officiers-Corps, die Unterofficiere und Mannschaft in warm empfundenen Sätzen. Er war sichtlich und mit Erfolg bemüht, in knappen Strichen dem Fernstehenden eine intime Schilderung zu bieten, durch welche so manche Erscheinung erklärt wird, die dem Fremden schwer verständlich ist.

Es folgt sodann im 3. Hauptabschnitt die Besprechung der Ausbildung des Heeres im weitesten Sinne des Wortes. Das sehr ausführlich gehaltene Capitel „Taktik" beginnt mit einem interessanten Überblick über die geschichtliche Entwicklung unserer taktischen Vorschriften und übergeht nach einer kurzen Kennzeichnung des heutigen Standpunktes zur Beleuchtung unserer taktisch-reglementarischen Bestimmungen und, anschließend daran, des Dienst-Reglements, II. Theil. Nachdem noch die Schieß- und Waffen-Instruction, sowie die auf die theoretische und praktische Ausbildung der Truppe bezughabenden Vorschriften besprochen wurden, folgt das den Militär-Bildungs-Anstalten gewidmete Capitel. Dieses ist etwas stiefmütterlich behandelt und lässt eine Schilderung des Lehrplanes, des Lehrpersonales u. s. w. unserer so verschiedenartigen Bildungs-Anstalten vermissen. Dagegen sind das Garnisons-Leben und die den Garnisons-Dienst betreffenden Vorschriften des Dienst-Reglements, I. Theil, sehr eingehend dargestellt und es ist auch ein kurzes Capitel den „Hilfszweigen der Führung im modernen Kriege" (Kriegshunde, Brieftauben, Fahrräder, Schneeschuhe, Luftballons) gewidmet.

Der Abschnitt schließt mit einigen, die Festungen behandelnden Seiten. In denselben wird ein Überblick über die geschichtliche Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der österreichisch-ungarischen Festungen geboten, woran sich an der Hand der Brunner'schen Lehrbücher eine Darlegung der Befestigungs-Principien und der Anschauungen über Angriff und Vertheidigung reiht.

Der 4. und letzte Hauptabschnitt des ersten Theiles behandelt zunächst den ökonomisch-administrativen Dienst und die damit zusammenhängenden Verwaltungszweige in kurzer, sehr übersichtlicher Weise. Das Gebürenwesen ist hier tabellarisch vorzüglich dargestellt. Der Verfasser gelangt hierauf zum

„Militär-Justizwesen", „Militär-Sanitätswesen" und zur „Militär-Seelsorge". In erstgenannten Capitel werden nicht nur die gerichtlichen, sondern auch die Disciplinar-Strafrechts-Bestimmungen eingehend erläutert und die gegenwärtig noch giltige Militär-Strafprocess-Ordnung an einem gut gewählten, praktischen Beispiele erklärt. Den Schluss bildet eine kurze Besprechung des ehrenrätlichen Verfahrens. Unter Militär-Sanitätswesen werden alle auf die Krankenpflege bezughabenden, sachlichen und Personal-Einrichtungen, einschließlich der Sanitäts-Anstalten bei der Armee im Felde, besprochen, während die auf die Pflege der Religion abzielenden Vorkehrungen unter Militär-Seelsorge gewürdigt werden. Nach einer kurzen Darlegung der Invaliden- und Witwen-Versorgung folgen zwei Capitel mit der Überschrift „Der Geist der Armee" und „Der Allerhöchste Kriegsherr". Formvollendet und in glänzenden Worten wird hier vom Herzen kommend all das gesagt, was sich über die moralischen Elemente im Heere, über das innige, geistige Band zwischen dem Allerhöchsten Kriegsherrn und der Armee sagen lässt und es wird das Wirken Sr. Majestät, soweit es der knappe Rahmen zulässt, skizziert.

Der Anhang bietet dem Leser die mit drei sehr übersichtlichen Karten illustrierte Eintheilung und Dislocation des Heeres und der beiden Landwehren, welche auf Grund der officiellen Friedens-Ordre-de-bataille vom November 1898 zusammengestellt ist.

Ein verhältnismäßig geringer Raum des Werkes ist dem zweiten Theile gewidmet, welcher nur 60 von 516 Seiten umfasst. Unsere Marine hatte bekanntlich schwere Zeiten durchzumachen gehabt, ehe es dem unvergesslichen Wirken des Erzherzogs Ferdinand Max gelang, sie der hemmenden Fesseln zu entledigen, ihre Organisation und Gestaltung in solche Bahnen zu lenken, dass Helgoland und Lissa folgen konnten. Mit seemännischer Offenheit schildert der Verfasser die desolaten Zustände, welche in unserer Seemacht in den Vierziger-Jahren geherrscht haben und schließt daran ein anschauliches Bild der seitherigen Entwickelung. Dieser geschichtliche Überblick ist mit den Porträts der Erzherzoge Friedrich und Ferdinand Max, sowie der Admirale Tegetthoff und Sterneck geziert.

In fünf folgenden Capiteln wird der heutige Zustand der Kriegs-Marine besprochen und in äußerst knapper Weise Organisation und Administration, Flotten-Material, Dienst an Bord und am Lande geschildert. Zahlreiche, wohlgelungene Abbildungen sind diesen Capiteln beigegeben und einzelne in ihnen — wie der Plan des See-Arsenals in Pola und die photographischen Copien der modernsten Schiffe — dann eine sehr zweckmäßig zusammengestellte, umfangreiche, tabellarische Übersicht der „Kriegs-Flotte Österr.-Ungarns 1898" gewähren auch ohne verbindenden Text einen orientierenden Überblick über unsere maritime Entwickelung. Zum Schlusse ist noch ein Ergänzungs-Capitel angefügt, in welchem das Budget, der Küstenschutz und das Leben in den Kriegshäfen zur Besprechung gelangen.

Im allgemeinen reiht sich der vorliegende Band des zeitgemäßen Werkes würdig an die bisher erschienenen an und bietet eine, jedem gebildeten nützliche und hochinteressante, authentische Darstellung der gesammten österreichisch-ungarischen Wehrkraft.

Die Thätigkeit des Generals von Bülow, Commandeur der Artillerie des III. Armeecorps in der Schlacht bei Vionville am 16. August 1870. Nach officiellen Quellen, den eigenhändigen Aufzeichnungen des Generals, sowie unter Benützung der einschlägigen Literatur bearbeitet von Hans Klaeber, Oberstlieutenant a. D.

Dem Andenken des am 9. December 1897 entschlafenen Generals der Artillerie von Bülow in ehrfurchtsvoller und dankbarer Erinnerung gewidmet vom Verfasser. Dresden. Verlag und Druck von C. Heinrich.

In dem vorliegenden Hefte werden die hohen Verdienste dargestellt, welche sich General von Bülow um den Sieg am 16. August 1870 erwarb.

Zum besseren Verständnis der Begebenheiten bei Vionville beginnt der Verfasser mit einer kurzen, sehr sachlichen Schilderung der Ereignisse bei der I. und II. deutschen Armee am 14. und 15. August.

Am 16. August gegen 9 Uhr 45 Minuten vormittags befahl General von Alvensleben, nachdem die Batterien der 5. und 6. Cavallerie-Division schon um 9 Uhr 15 Minuten vormittags das Feuer gegen die französischen Lager bei Vionville, Flavigny eröffnet hatten, dem General von Bülow, den in und bei Vionville befindlichen Feind, welchen er nur für einen geringen Theil der französischen Rhein-Armee hielt, dazu bestimmt, den Abmarsch der Hauptarmee in nordwestlicher Richtung zu verschleiern, bezw. zu decken, mit der gesammten Artillerie anzugreifen.

In der nun folgenden, sehr übersichtlichen Darstellung der Schlacht am 16. August zeigt uns der Verfasser, welchen hervorragenden Einfluss der Commandeur der Artillerie des III. Corps auf das Verhalten der letzteren während dieses Tages nahm, auf ihr tapferes Ausharren in den einmal bezogenen Stellungen, trotz der ungeheueren Verluste an Mannschaft und Pferden.

In dem kritischen Augenblicke am Vormittage, als die vor Vionville aufgestellte Artillerie-Linie, infolge eines Befehles des Divisions-Commandeurs, Generallieutenant von Buddenbrock, an die Batterien seiner Division, sich an diese heranzuziehen, eine rückgängige Bewegung auszuführen beginnt, gerade als der Gegner erneuert zum Angriffe ansetzte, brachte Bülow diese Artillerie-Linie durch sein thatkräftiges, persönliches Einschreiten zum Stehen.

Nicht allgemein bekannt dürfte sein, dass General von Alvensleben auf die Meldung um 12 Uhr 30 Minuten vom Anmarsche des 3. französischen Armeecorps, welches der Marschall Le Boeuf über St. Marcel gegen den linken Flügel der Preußen vorführte, den Entschluss fasste, unter Festhaltung der in Besitz genommenen Straße Metz—Fresnes—Verdun in der Richtung auf Verdun zurückzugehen. Als Alvensleben im Sinne dieses Entschlusses dem General von Bülow den Wunsch aussprach, mit einer Abtheilung Artillerie eine geeignete Aufnahmestellung zwischen Mars-la-Tour und Ville-sur-Yron zu nehmen, bat dieser, im richtigen Vertrauen auf die ihm unterstellte Waffe, von diesem Befehle vorläufig abzusehen: das Zurückgehen der Artillerie wäre der Beginn des Rückzuges gewesen.

Der Verfasser hat die sich gestellte Aufgabe vollkommen gelöst. Durch die eingehende Schilderung und Hervorhebung der wichtigsten Momente der Schlacht ersieht man, was eine Feld-Artillerie, geführt von einem zielbewussten, besonnenen, unerschrockenen Commandanten zu leisten vermag.

General von Alvensleben selbst bezeichnete diese Leistung mit folgenden Worten:

„Die Artillerie des Generals von Bülow füllte die zwischen beiden Infanterie-Divisionen des III. Armeecorps vorhandene große Lücke in wirksamster Weise aus. Sie gab dem rechten und linken Flügel Festigkeit. An ihrer glorreichen Haltung allein zerschellten, wo Infanterie fehlte, die vielfachen feindlichen Vorstöße. Die bis ans Ende der Schlacht auch im kritischesten Augenblicke derselben, unter großen Verlusten, mit unerschütterlicher Ruhe, durch den General von Bülow behauptete Artillerie-Stellung bildet den Halt für die Schlachtlinie des III. Armeecorps."

Die dem Hefte beigegebenen guten Skizzen erleichtern wesentlich das Lesen desselben.

Hauptmann Ferdinand Wlaschütz.

Untersuchungen über die Vibration des Gewehrlaufes von C. Cranz und K. R. Koch.

I. Schwingungen in verticaler Ebene bei horizontal gehaltener Gewehre.

A. Gewehre vom Typus des Mausergewehres M. 71 (mit 6 Tafeln). Aus den Abhandlungen der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften, II. Cl., XIX. Band, III. Abtheilung. München 1899. Verlag der königl. Akademie. In Commission des G. Franz'schen Verlages (J. Roth).

Obwohl es allgemein bekannt ist, dass bei den meisten Feuerwaffen — Geschütz und Gewehr — der Abgangswinkel des Geschosses vom Elevationswinkel verschieden ist, die Ursachen dieser Verschiedenheit auch zum größten Theile richtig gewürdigt wurden, so mangelte doch bisher eine streng wissenschaftliche Untersuchung über diese als Erhebungswinkel, Vibrations- oder Fehlerwinkel bezeichnete Erscheinung.

Die beiden Verfasser der vorliegenden, 32 Quartseiten umfassenden, durch 15 Textfiguren und 6 Lichtdrucktafeln ergänzten Abhandlung stellten sich die Aufgabe, zunächst bei Gewehren größeren Calibers die Schwingungen des Laufes zu constatieren, zu messen und insbesondere folgende Fragen zu lösen:

Welches ist der vorderste Knotenpunkt bei diesen Schwingungen, welche Gestalt besitzt der Lauf in dem Momente, wo das Geschoss die Mündung verlässt; welcher Art sind diese Schwingungen, und lässt sich das Auftreten des Abgangsfehlers mit denselben erklären?

Hiebei wurde vorerst — wie schon der Titel der Abhandlung besagt — nur die Schwingung des Laufes in der Verticalebene untersucht.

Nach genauer Beschreibung der für die feste Aufstellung des Gewehres benützten Einspannvorrichtung erfolgt die Erklärung der angewendeten Methoden, um sowohl die Art der Laufschwingungen, wie auch die Größe der Laufdeformation im Momente des Geschossaustrittes zu ermitteln. Die hiebei in Verwendung gelangenden Hilfsmittel, wie die elektrische Moment-Photographie zur Fixierung der Schwingungszustände der einzelnen Punkte des Laufes, einer Stimmgabel von bekannter Schwingungszahl zur Registrierung der Zeitverhältnisse etc., die genaue Untersuchung anscheinend nebensächlicher, aber verschiedene Deutung zulassender Erscheinungen bei der nun folgen-

Beschreibung der Versuchsdurchführung geben Zeugnis von der hohen Gewandtheit und der, bei derartigen Arbeiten durchaus nothwendigen, großen Gewissenhaftigkeit der beiden Experimentatoren.

Die Resultate der bisherigen Untersuchungen (für Gewehr M. 71 und nur für die Bewegungen des Laufes in der durch die Laufachse gehenden Verticalebene) sind in folgende Sätze zusammengefasst:

1. „Das Gewehr führt in der Zeit vom Abdrücken bis zu dem Augenblicke, wo das Geschoss die Mündung verlässt, abgesehen von der bekannten Rücklaufbewegung, Schwingungen aus, u. zw. sowohl das eingeklemmte, als auch das freiliegende Gewehr."

2. „Die Verbiegungscurve des Laufes, in jenem Augenblicke und in jedem beliebigen späteren, lässt sich mit der geschilderten Methode elektrischer Moment-Photographie mehrerer Laufstellen für jeden besonderen Fall auf etwa einige Tausendstel-Millimeter genau bestimmen. Principiell liegt kein Hindernis vor, dieses Verfahren auch auf die Verbiegungen von Geschützrohren und Lafetten anzuwenden."

3. „Die beobachteten Laufschwingungen sind sehr ähnlich denen eines Stabes, welcher an einem Ende eingeklemmt ist; der Lauf schwingt nämlich gleichzeitig im Grundton (Schwingungsdauer 0·0363 Secunden) und im ersten Oberton (Schwingungsdauer 0·0072 Secunden). Für die Abgangsrichtung des Geschosses sind in erster Linie die Oberton-Schwingungen maßgebend; bei normaler Ladung ist der vorderste Punkt, welcher im Moment des Geschossaustrittes in relativer Ruhe ist, nicht an einer weit hinten befindlichen Stelle des Laufes gelegen (Kreuzschraube, Zapfenlager), sondern in dem Knotenpunkte des ersten Obertones; dieser Knoten liegt (nicht in einem Gewehrring, wie mitunter angenommen wurde, sondern) annähernd an derselben Stelle, welche die Theorie des an einem Ende eingeklemmten, transversal schwingenden Stabes verlangt. Dieser Knoten des ersten Obertones kann durch Aufstreuen von Sand auf einen längs des Laufes befestigten Cartonstreifen deutlich sichtbar gemacht werden."

4. „Je kleiner die Ladung gewählt wird, desto mehr Schwingungen des Laufes sind abgelaufen, bis das Geschoss aus dem Laufe austritt; dieses Austreten erfolgt deshalb in einer anderen Schwingungsphase und deshalb variiert der Abgangsfehler mit der Ladung."

Diese Versuchsergebnisse und Folgerungen sind sehr interessant und haben nicht nur theoretische, sondern auch für den Gewehrconstructeur hohe praktische Bedeutung. Man darf mit Recht auf die Fortsetzung dieser Versuche und deren Resultate gespannt sein.

Hauptmann Weigner.

Über Fortfestungen. Von E. Hartmann, Oberst z. D. Heft 15 der „Sammlung militär-wissenschaftlicher Vorträge und Aufsätze". Berlin 1899. Militär-Verlagsanstalt. Verlagsbuchhandlung für Kriegswissenschaft G. m. b. H. Köthenerstraße 22.

Eine interessante Studie, in welcher der Verfasser die verschiedenen, neueren Anschauungen über die Anlage von Gürtelfestungen vorführt, wobei er der Hauptsache nach sich den Ideen von Brialmont anschließt.

L.

Katalog militärischer Werke der k. und k. Hofbuchhandlung L Seidel & Sohn, Wien, I., Graben 13. 1900. Wien, Verlag : L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler.

Die k. und k. Hofbuchhandlung von L. W. Seidel & Sohn in W zählt zu den bedeutendsten Verlagshandlungen militärischer Werke Schriften; der von ihr ausgegebene Katalog verdient aus diesem Grund Beachtung militärischer Kreise.

In dem jüngsten, für das Jahr 1900 geltenden Verzeichnisse sin Werke meist nach dem Gegenstande gesondert; in jeder der hiedurch standenen 60 Abtheilungen ist die alphabetische Reihenfolge vorwiegend n dem Namen des Verfassers eingehalten. Bei der Theilung nach dem In ist ziemlich weit gegangen worden; es sind eigene Abtheilungen e worden, sogar für „Radfahren", „Kriegshunde", „Fechten" u. s. w. sowie der gute Druck (Hervorhebung des Schlagwortes) erleichtern seh Aufsuchen eines bestimmten oder eines benöthigten, einschlägigen Werk

Die Zusendung des Kataloges erfolgt auf Verlangen kostenlos.

Die Redact

Eingelaufene Bücher.

Befehlstechnik. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Von Hau Hugo Schmid im k. und k. Generalstabs-Corps, Lehrer an der k. und fanterie-Cadettenschule in Wien. Wien 1899. Im Commissionsverlage von Seidel & Sohn, k. und k. Hof-Buchhändler.

Rathgeber für Anfänger im Photographieren und für Fortgeschritte Von Ludwig David, k. und k. Hauptmann der Artillerie, Ehrenmitgli Photographischen Gesellschaft in Halle a. S. etc. Mit 83 Textbildern, 3 und mehreren Musterbildern. Achte und neunte, neu bearbeitete A 22. bis 27. Tausend. Halle a. S. 1899. Verlag von Wilhelm Knapp

Praktische Anleitung zur Durchführung von Gebiets-Vermessungen u Terrain-Aufnahmen bei Anwendung eines tachymetrischen Aufnahm fahrens von Karl Prochaska, k. und k. Hauptmann. Mit 24 instr Figuren-Tafeln. Wien 1899. Spielhagen & Schurich, Verlagsbu lung, I., Kumpfgasse 7.

Die Elektricität, ihre Erzeugung, praktische Verwendung und Messung 54 Abbildungen. Für Jedermann verständlich, kurz dargestellt von Dr. hardt Wiesengrund. Vierte verbesserte Auflage. (11. bis 13. Ta Theilweise bearbeitet von Prof. Dr. Russner. Preis 1 Mark. Frankfur Verlag von H. Bechhold.

Russische Felddienst-Vorschrift. (Nastawljénije dlja polewój sslúžby.) I Dienst der Truppen. Erschienen Juni 1899. Vollinhaltlich übersetz k. und k. Hauptmann Victor Grzesicki, ü. c. im Infanterie-Regiment N commandiert beim Generalstabe. Mit 11 Beilagen und 10 Tafeln. Wien Verlag von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hof-Buchhändler.

Übersichtskarte der Dislocation des k. und k. österr.-ungar. Hee und der Landwehren im Jahre 1899/1900. Maßstab 1 : 1 Verlag von G Freytag & Berndt. Wien VII/1.

Kriegsschauplatzkarte von Süd-Afrika (Transvaal und Oranje-Freist G. Freytag. Maßstab 1:5,000.000. Preis 18 kr., (30 Pf.) Wien und Leipzi Verlag der kartographischen Anstalt G. Freytag und Berndt.

Katalog militärischer Werke der k. und k. Hof-Buchhandlung L. W Seidel & Sohn, Wien, I., Graben 13. Wien 1900. Verlag von L. W. Seidel & k. und k. Hof-Buchhändler.

Zur Technik der Schussbeobachtung.

Von

Emil Strnad,

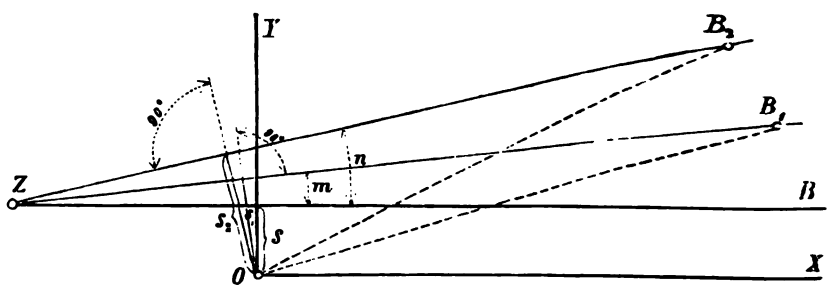
k. und k. Major, ü. c. im 2. Festungs-Artillerie-Regimente, Commandant der Schießschul-Abtheilung der Festungs-Artillerie.

Der große Wert, welcher auf die Deckung der eigenen Geschützstellungen infolge der gesteigerten Wirkung des Artillerie-Feuers gelegt werden muss, hat zur Folge, dass die Beobachtung der Schüsse bei Durchführung des Einschießens nicht immer aus der Geschützstellung selbst möglich sein wird. Unter den typischen Fällen, welche sich hiebei ergeben können, bietet jener, bei welchem die Schussbeobachtung nur von Punkten durchgeführt werden muss, die auf einer Seite der Batterie sich befinden, verhältnismäßig die meisten Schwierigkeiten. Bei einer Aufstellung der Hilfsbeobachter, selbst in mäßiger Entfernung seit- und vorwärts einer Seite der Batterie, gelangt die Überdeckung des Zieles durch die Sprengwolke des Geschosses, oder umgekehrt jene der Sprengwolke durch das Ziel, namentlich bei etwas schmalen Zielen und größeren Abständen der Geschossaufschläge vom Ziele, nicht mehr in demselben Sinne zur Wahrnehmung wie in der Schusslinie; man ist dann leicht Täuschungen ausgesetzt, welche das Einschießen sehr verzögern können. Aber auch die Beurtheilung, ob die Geschosse rechts oder links der Schusslinie aufschlagen, ist, da der seitliche Beobachter nicht die Schusslinie als seine Beobachtungslinie benützt, auf die gewöhnliche Art nicht durchführbar. Da aber jede Feuereröffnung, soll die Wirkung in kurzer Zeit eintreten, möglichst wohl vorbereitet werden muss, indem sonst nicht nur das Einschießen länger dauert, sondern auch durch die vorzeitige, also unvorbereitete Feuereröffnung die eigene Stellung unnütz verrathen und dadurch der gegnerischen Artillerie die Möglichkeit einer raschen Niederkämpfung der eigenen Artillerie geboten wird, so ist es namentlich für die Festungs-Artillerie ein dringendes Bedürfnis, nach Methoden zu sinnen, welche eine möglichst einfache und zuverlässige Beobachtung sichern.

Im folgenden soll ein Verfahren abgeleitet werden, welches gestattet, durch Aufstellung von zwei Hilfsbeobachtern auf einer Seite der Batterie nicht nur die Größe der Seitenabweichungen in Strichen, also in einem unmittelbar zur Verwendung geeigneten Maße,

sondern auch die Größe der Längenabweichungen zu bestimmen.[1] Hiebei sind Verhältnisse der Festungs-Artillerie vorausgesetzt, bei welcher die Zeit für die Vorbereitung eines Schießens meist eine größere sein kann und daher auch die Maßnahmen für die Beobachtung sorgfältiger getroffen werden können.

Bezüglich der Hilfsmittel, welche für die Beobachtung zur Verfügung stehen, wird angenommen, dass jeder Hilfsbeobachter entweder mit einem der Schöffler'schen Messplatte (siehe: 1. Nachtrag zur Instruction für die Übungen der Feld- und Gebirgsbatterien im Geschützrichten etc.) ähnlichen Instrumente, oder noch besser mit einem astrolabium-artigen Apparate mit Stativ, bei welchem die Limbus-Ebene mit einer Strichtheilung versehen wurde, ausgerüstet ist[2]).



Es sei in der obenstehenden Figur Z das Ziel (Einschießpunkt), B die eigene Geschützstellung, somit BZ die Schussrichtung, B_1 der eine, B_2 der zweite seitliche Beobachter, der Winkel $BZB_1 = m$, jener $BZB_2 = n$ gesetzt; ein Geschossaufschlag erfolge in O. Die drei senkrechten Abstände dieses Punktes von den Geraden BZ, B_1Z, B_2Z werden mit s, s_1, s_2 bezeichnet. Man denke sich nun in O den Ursprung eines rechtwinkeligen Coordinaten-Systems mit OX parallel ZB als positive X-Achse, OY senkrecht auf ZB als positive Y-Achse. Die Winkel, welche die Normalen s, s_1, s_2 mit der positiven Richtung der

[1]) In den „Mittheilungen" Jahrgang 1896, ist in dem Aufsatze: „Einrichtung und Gebrauch des Coordimeters" vom Obersten Alois Indra auf Seite 548 und 55[illegible] das gleiche Problem unter gewissen beschränkenden Voraussetzungen für den Fall behandelt worden, dass die beiden seitlichen Beobachter auf entgegengesetzten Seiten des schießenden Geschützes aufgestellt werden; der Autor gelangt auch für diesen Fall zu ganz gleichen Resultaten. Übrigens ist ein auf ähnlichem Principe beruhender Apparat des russischen General-Lieutenants Moller in der russischen Artillerie bereits eingeführt; siehe diesbezüglich „Mittheilungen", Jahrgang 1894, Seite 62.

[2]) Ein derartiger, für die Ausführung der indirecten Seitenrichtung mit 3 Hilfszielen und für die Durchführung des Schießens nach Plänen bestimmter „Rechenapparat" wird versucht.

X-Achse einschließen, seien mit α, α_1, α_2 bezeichnet; dann erhält man als Gleichungen der drei Geraden OB, OB_1, OB_2, bezogen auf das rechtwinkelige Achsensystem X, Y, in der Normalform:

$$x \cos\alpha + y \sin\alpha - s = 0$$
$$x \cos\alpha_1 + y \sin\alpha_1 - s_1 = 0$$
$$x \cos\alpha_2 + y \sin\alpha_2 - s_2 = 0.$$

Da die drei Geraden sich in einem Punkte (dem Einschießpunkte) schneiden, so muss die Determinante

$$\begin{vmatrix} \cos\alpha & \sin\alpha & -s \\ \cos\alpha_1 & \sin\alpha_1 & -s_1 \\ \cos\alpha_2 & \sin\alpha_1 & -s_2 \end{vmatrix}$$

den Wert Null haben. Aus dieser Bedingung folgt, weil

$$\alpha = 90^0,\ \alpha_1 = 90^0 + m,\ \alpha_2 = 90^0 + n \text{ ist,}$$

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 & -s \\ -\sin m & \cos m & -s_1 \\ -\sin n & \cos n & -s_2 \end{vmatrix} = 0.$$

Entwickelt man diese Determinante, so folgt für die Bestimmung von s die Gleichung:

$$\sin m\,(-s_2 + s\cos n) - \sin n\,(-s_1 + s\cos m) = 0$$

und hieraus:

$$s = \frac{s_1 \sin n - s_2 \sin m}{\sin(n-m)}.$$

Da nun die Winkel m und n immer klein sind, so bleibt die Relation auch dann richtig, wenn

$$s = \frac{s_1 \cdot n - s_2 \cdot m}{n - m}$$

gesetzt wird und unter n und m die den Winkeln ZB_1O und ZB_2O entsprechende Strichzahl verstanden wird. Hiemit ist — wenn s_1 und s_2, in Strichen ausgedrückt, eingeführt werden — die Seitenabweichung des Geschossaufschlages O von der Schussrichtung ZB, in Strichen ausgedrückt, bestimmt.

Bezüglich des Sinnes der Seitenabweichungen zur Schussrichtung werde Folgendes festgesetzt: Sobald die seitlichen Beobachter B_1 und B_2 einen Geschossaufschlag O auf jener Seite ihrer Beobachtungslinie B_1Z und B_2Z sehen, auf welcher ihr Nachbarbeobachter steht, werde die von denselben in Strichen gemessene Abweichung s_1, beziehungsweise s_2 „positiv", im entgegengesetzten Falle jedoch „negativ" genannt. Dann ergibt sich, dass die Geschossabweichung r e c h t s von der Schusslinie war, wenn

$$s = \frac{s_1 \cdot n + s_2 \cdot m}{n - m}$$

positiv resultiert, wobei s_1 und s_2 mit dem algebraischen zeichen einzuführen sind.

Für die Bestimmung der Seitenabweichung von der Schus ist demnach die Messung der Seitenabweichungen von zwei seitli Beobachtern erforderlich.

Vereinfachung des Vorganges für die Bestimm der Seitenabweichung eines Schusses. Wird der Beobachte doppelt so weit nach derselben Seite der Batterie vor- und seitv gesendet, als der Beobachter B_1, dann kann nahezu $n = 2\,m$ angenon werden; die Kenntnis der Größe der Winkel n und m ist nicht erfo lich, und die Seitenabweichung in Strichen ergibt sich aus:

$$s = 2\,s_1 + s_2,$$

wobei s_1 und s_2 algebraisch einzuführen sind.

Beispiel: Sieht bei der Aufstellung der seitlichen Beoba rechts von der Batterie der Beobachter B_2 den Geschossaufschlag 6 S auf der Seite zu seinem Nachbarbeobachter, B_1 jedoch 5 Strich au seinem Nachbarbeobachter entgegengesetzten Seite, so $s_2 = +6$, $s_1 = -5$ und die Seitenabweichung des Schusses war so

$$s = -(2 \times 5) + 6 = -4 \text{ Strich } (\text{„links“}).$$

Bestimmung der Winkel m und n. Hiezu genügt es, die Abst der seitlichen Beobachter von der Schussrichtung durch die Entfernun Zieles in Kilometern ausgedrückt, zu dividieren, um die Winkel m u in Strichen zu erhalten. Es sei z. B. der Beobachter B_2 500m, B_1 3 seitwärts der Batterie aufgestellt und die Distanz bis zum Ziele 4 0 so ist:

$$m = \frac{300}{4} = 75 \text{ Strich}, \quad n = \frac{500}{4} = 125 \text{ Strich}, \quad n - m = 50 \text{ Stri}$$

und die Seitenabweichungen bestimmen sich aus:

$$s = \frac{5\,s_1 + 3\,s_2}{2}.$$

Bestimmung der Längenabweichungen. Aus Gleichungen der beiden Geraden $B_1 Z$ und $B_2 Z$ folgt, wenn

$$\begin{vmatrix} \cos \alpha_1 & \sin \alpha_1 \\ \cos \alpha_2 & \sin \alpha_2 \end{vmatrix} = D$$

gesetzt wird, für die Abscisse des Schnittpunktes der beiden Gera

$$x = \frac{s_1 \sin \alpha_2 - s_2 \sin \alpha_1}{D},$$

und wenn α_1 und α_2 durch die Winkel m und n ausgedrückt we

$$x = \frac{s_1 \cos n - s_2 \cos m}{\sin (n - m)}.$$

Da die Winkel m und n klein sind, so kann auch, wenn nunmehr unter m und n die den Winkeln BZB_1 und BZB_2, unter s_1 und s_2 die den Winkeln OB_1Z und OB_2Z entsprechende Anzahl von Strichen, dann unter x_0 die Distanz des Zieles in Metern verstanden wird, die Abweichung x des Geschossaufschlages vom Ziele in Metern erhalten werden aus:

$$x = x_0 \cdot \frac{s_1 - s_2}{n - m}.$$

Wird nun betreffs der Vorzeichen von s_1 und s_2 wieder angenommen, dass, wenn die seitlichen Beobachter einen Geschossaufschlag O auf jener Seite ihrer Beobachtungslinie sehen, auf welcher der Nachbarbeobachter steht, die von denselben in Strichen gemessene Seitenabweichung positiv sei, so folgt, dass der Geschossaufschlag „kurz“ oder „weit“ war, je nachdem

$$x = x_0 \cdot \frac{s_1 + s_2}{n - m}$$

positiv oder negativ resultiert. Handelt es sich bloß darum, den Sinn der Längenabweichungen zu ermitteln, so gibt hierüber die algebraische Summe von $(s_1 + s_2)$ Aufschluss. Die Geschossabweichung war kurz (weit), je nachdem die algebraische Summe von $(s_1 + s_2)$ positiv (negativ) resultiert.

Bestimmung der Längen- und Seitenabweichungen der Geschossaufschläge, wenn der Beobachter B_1 rechts, jener B_2 links von der Batterie sich befindet. In der Gleichung der Geraden OB_2 wird $\alpha_2 = 270^0 - n$, woraus folgt, dass s aus der Bedingung:

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 & -s \\ -\sin m & \cos m & -s_1 \\ -\sin n & -\cos n & -s_2 \end{vmatrix} = 0$$

zu bestimmen ist. Durch Entwickelung dieser Determinante erhält man:

$$s = \frac{s_1 \cdot \sin n - s_2 \cdot \sin m}{\sin (n + m)},$$

und, da m und n kleine Winkel sind:

$$s = \frac{s_1 \cdot n - s_2 \cdot m}{n + m}$$

als Seitenabweichung in Strichen, wenn n, m, s_1, s_2 in Strichen ausgedrückt eingesetzt werden.

Soll bei einer Seitenabweichung rechts von der Schusslinie s positiv resultieren, dann ist zu setzen:

$$s = \frac{s_2 \cdot m - s_1 \cdot n}{n + m},$$

wobei s_2 und s_1 mit dem algebraischen Vorzeichen, d. i. positiv dann einzuführen sind, wenn die Beobachter den Geschossaufschlag auf jener Seite ihrer Beobachtungslinie sehen, auf welcher sich der Nachbarbeobachter befindet.

Vereinfachung des Vorganges für die Bestimmung der Seitenabweichung eines Schusses. Stehen beide Beobachter auf verschiedenen Seiten der Batterie, jedoch im gleichen Abstande von derselben, so kann $n = m$ gesetzt werden, und die Seitenabweichung der Schüsse ist bestimmt durch:

$$s = \frac{s_2 - s_1}{2}.$$

Beispiel: Der Beobachter B_2 (links) sieht den Geschossaufschlag 6 Strich nach der Seite seines Nachbarbeobachters, jener B_1 hingegen 12 Strich nach der Seite seines Nachbarbeobachters, dann ist:

$$s = \frac{6 - 12}{2} = -3;$$

d. h. der Geschossaufschlag 3 Strich links von der Schusslinie.

Bestimmung der Längenabweichung eines Geschossaufschlages. Auf ähnliche Weise wie vorher bekommt man als Längenabweichung eines Geschossaufschlages:

$$x = x_0 \cdot \frac{s_1 + s_2}{m + n}.$$

Ergebnisse. Für die praktische Anwendung wird es gerathen sein, die einfachsten Verhältnisse für die Beobachtung zu schaffen, weil nur dann ein Irrthum vermieden und das Einschießen nicht unnöthig verzögert wird. Es ist demnach angezeigt, falls die Verhältnisse nur die Aufstellung der beiden Beobachter auf einer Seite der Batterie zulassen, den Beobachter B_2 doppelt so weit seitwärts als den Beobachter B_1 aufzustellen. Die Regel für die Bestimmung der Seitenabweichungen kann dann wie folgt gefasst werden:

Ergibt sich $s = 2s_1 + s_2$ „positiv", so ist die Seitenabweichung des Schusses s Strich nach jener Seite der Schusslinie, auf welcher die beiden Hilfsbeobachter stehen.

Können jedoch die beiden Beobachter auf verschiedenen Seiten der Batterie beobachten, so ist es zweckmäßig, beide gleich weit von der Batterie aufzustellen.

Ergibt sich $s = \frac{s_2 - s_1}{2}$ „positiv", so ist die Seitenabweichung des Schusses s Strich „rechts" von der Schusslinie.

Im ersteren Falle ist s_1 die Angabe des der Batterie näheren, im letzteren des rechts von der Batterie befindlichen Beobachters.

Für die Bestimmung der Längenabweichungen wird es in der Mehrzahl der Fälle genügen, bloß den Sinn der Längenabweichung eines Schusses anzugeben. Hiefür gilt als Regel, dass ein Schuss kurz (weit) ist, je nachdem $(s_2 + s_1)$ positiv (negativ) ausfällt.

Festzuhalten bleibt immer, dass eine vom seitlichen Beobachter gemachte Beobachtung dann positiv einzuführen kommt, wenn der Beobachter den Geschossaufschlag auf der Seite seines Nachbarbeobachters gesehen hat.

Um die beim Schießen zu erwartende Verlässlichkeit der angeführten Beobachtungsmethode darzulegen, seien hier die Beobachtungen bei einem Werfen aus 4 Stück 15*cm* Mörsern M. 80, welches im Lehrcurse der Schießschule 1899 am Steinfelde zur Durchführung gelangte, angeführt und mit den Angaben des Markier-Rapportes verglichen. Als Ziel diente eine verdeckt liegende Angriffsbatterie; die beiden Beobachter waren rechts von der eigenen Batterie derart aufgestellt, dass $m = 120$ Strich, $n = 600$ Strich betrug. Die Distanz bis zum Ziele wurde einem Distanzplane 1 : 25.000 mit $x_0 = 2.400m$ entnommen. In Benützung bei den seitlichen Beobachtern waren zwei der im Versuche befindlichen „Richtapparate ohne Fernrohrdiopter".

Die Seitenabweichungen der Würfe waren demnach zu bestimmen aus:

$$s = \frac{5 s_1 + s_2}{4},$$

die Längenabweichungen aus:

$$x = 5 (s_1 + s_2).$$

Wie aus dem Vergleich der beiden letzten Verticalreihen der Tabelle hervorgeht, sind die Messungsresultate im allgemeinen umso verlässlicher, je größer die Längenabweichungen der Schüsse (Würfe) sind. Werden die gemessenen Längenabweichungen kleiner als 15*m*, so findet stellenweise eine unrichtige Beurtheilung des Sinnes der Geschossabweichungen statt, woraus in Übereinstimmung mit der bestehenden Schießregel (Punkt 33) folgt, dass auf Grund gemessener Längenabweichungen das Einschießen nur solange fortzusetzen ist, bis das erforderliche Correctur-Maß eine Correctur-Einheit beträgt, worauf das Einschießen nur auf Grund der Beobachtung von kurz und weit nach Punkt 13 der Schießregeln vorzunehmen ist. Indessen ist nicht zu zweifeln, dass bei Anwendung von Richtapparaten mit Fernrohrdioptern der Grad der Genauigkeit der combinierten

Beobachtungsmethoden wesentlich erhöht werden kann, und dass die Abgabe von wenigen Schüssen (Würfen), deren Abweichungen der vorstehend erläuterten Methode gemessen werden, genügen um das Einschießen selbst gegen Ziele von geringer Tiefe mit wünschenswerten Grade von Genauigkeit durchzuführen.

Wurf-Nummer	Beobachtung des Wurfes		Seiten-abweichung s des Wurfes in Strichen	Längen-abweichung des Wurfes in m nach dem Markier-Rapporte	Längen-abweichung des Wurfes nach der liehen Beobachtu
	s_1	s_2			
1	— 1	+ 13	2 rechts	65 kurz	60 ku
2	+ 4	— 35	4 links	90 weit	155 we
3	+ 3	— 16	Linie	30 weit	65 we
4	— 11	+ 43	3 links	165 kurz	160 ku
5	+ 1	— 9	1 links	10 weit	40 we
6	± 0	+ 7	2 rechts	55 kurz	35 ku
7	± 0	+ 2	Linie	45 kurz	10 ku
8	— 5	+ 8	4 links	40 kurz	15 ku
9	+ 1	— 5	Linie	3 weit	20 we
10	+ 3	— 15	Linie	25 weit	60 we
11	+ 2	— 10	Linie	12 weit	40 we
12	— 4	+ 12	2 links	50 kurz	40 ku
13	± 0	+ 1	Linie	25 kurz	5 ku
14	± 0	± 0	Linie	12 kurz	= 0
15	± 0	+ 7	2 rechts	45 kurz	35 ku
16	— 0·5	+ 1	1 links	20 kurz	3 ku
17	± 0	— 4	1 links	5 weit	20 we
18	± 0	+ 5	1 rechts	45 kurz	25 ku
19	+ 2	— 4	1 rechts	5 kurz	10 we
20	+ 1	— 3	2 rechts	10 kurz	20 ku
21	± 0	± 0	Linie	10 kurz	0 ku
22	± 0	+ 9	2 rechts	65 kurz	45 ku
23	— 0·5	— 2	1 rechts	6 weit	7 we
24	— 6	— 8	5 links	7 kurz	10 ku
25	± 0	+ 4	1 rechts	45 kurz	20 ku
26	± 0	+ 14	3 rechts	50 kurz	70 ku
27	± 0	— 3	1 rechts	7 kurz	15 ku
28	— 1	— 3	2 rechts	10 weit	20 we

Schließlich sei erwähnt, dass zur Abgabe der vorgenan 28 Würfe und der 4 Ausflammwürfe bei unterrichtsmäßigem Vorg während der Übung die Zeit von 1 Stunde und 20 Minuten erforde war. Die Verbindung zwischen der schießenden Batterie und den lichen Beobachtern war telephonisch und optisch bewirkt worden.

Betrachtungen über artilleristische Schussbehelfe an der Küste.

Von

Siegmund Mielichhofer,

k. und k. Hauptmann im Festungs-Artillerie-Regiment Nr. 4.

Der sehr verschiedene Schutz, welcher den einzelnen Schiffsgattungen moderner Flotten zugedacht wurde und welcher den Kampf der Küsten-Artillerie, sowie die Art der Verwendung der Küstengeschütze und ihrer Gattungen bedingt, macht es nothwendig, dass der Küsten-Artillerist die trennenden Merkmale der Schiffsgattungen erkenne, dass er also Schlachtschiffe, Kreuzer, Torpedo-Depotschiffe, Torpedo-Jäger und Torpedoboots-Zerstörer, Torpedoboote u. s. w. auseinanderzuhalten vermag.

Alle dem Torpedodienste im engeren Sinne gewidmeten Fahrzeuge einer Escadre, wie Torpedoboote, -Jäger und -Zerstörer, -Depotschiffe, sind in ihrer Gesammtheit leicht von den großen Schlachtschiffen und Kreuzern zu unterscheiden. Sie stellen in ihren Abstufungen Fahrzeuge zwischen 15 und 2.000*t* Deplacement vor und zeigen daher unter allen Verhältnissen viel kleinere Dimensionen, als selbst die kleinsten Schlachtschiffe und Kreuzer. Abgesehen von diesem augenfälligen Unterschiede besitzen alle diese Beischiffe nur Geschütze mittleren und kleineren Calibers, und diese nur in geringer Zahl, als Artillerie-Ausrüstung, welche nicht immer, oder nur nothdürftig gegen kleinere Projectile geschützt sind, während Schlachtschiffe und Kreuzer, ihren Aufgaben entsprechend, stets schwere Geschütze in massigen Thürmen führen. Wer also einmal die verschiedenen Gattungen von Fahrzeugen, aus welchen moderne Torpedo-Flotillen zusammengesetzt sind, gesehen hat, kann sie in der Folge leicht mit dem ersten Blick von den Schlachtschiffen und Kreuzern trennen.

Weiterzugehen und die Unterscheidungsmerkmale der einzelnen Gattungen der dem Torpedodienst gewidmeten Fahrzeuge anzugeben, würde bei der Vielseitigkeit und den Verschiedenheiten in den Ansichten, welche die einzelnen Marinen für die Zusammensetzung von solchen Torpedo-Flotillen maßgebend erachten, ein eigenes, umfangreiches Studium erfordern und ist daher in der, an dieser Stelle

nöthigen Kürze nicht leicht möglich; es ist aber auch ganz unnö
weil alle dahin gehörigen Fahrzeuge ohne Verticalpanzerschutz
struiert werden. Es wird demnach ihre dünne Stahlhaut von
Geschossen der mittleren und kleinen Kanonen mit Sicherheit d
schlagen, während ein Kampf von Steilfeuergeschützen gegen
wenigen Fahrzeuge, welche einen schwachen Deckpanzer tragen,
Rücksicht auf die Geschwindigkeit, Beweglichkeit und Manövrierfä
keit, die ihnen eigen ist, ohnehin nicht durchführbar wäre, m
nicht in Betracht kommen kann.

Nur die in wenigen Marinen gebräuchlichen Torpedo-De
schiffe und Werkstättenschiffe, welchen zufolge ihrer besonderen Zw
ein größeres Deplacement, etwa 3.000 bis 6.500*t*, zukommen n
wären imstande, durch ihre Größe Verwechslungen, namentlich
kleineren Kreuzern, hervorzurufen. Auch sie sind jedoch leicht kenn
u. zw. theils an besonderen Einrichtungen für das Hissen und Strei
von Torpedobooten und sonstigen schweren Gegenständen, theils
der sehr geringen Armierung oder deren gänzlichem Mangel. A
werden solche Schiffe, die übrigens jeden Panzerschutzes entbe
und daher nicht schwer zu bekämpfen sind, ihrer Aufgabe ge
immer weitab vom eigentlichen Kampffelde bleiben und schon dad
auffällig sein.

Wesentlich für den Küsten-Artilleristen ist es, Schlachtschiffe
Kreuzern zu unterscheiden, weil die auseinandergehenden, urspri
lichen Zwecke dieser beiden Kriegsfahrzeuge auch geänderten Pan
schutz bedingten, die zusammenwirkende Verwendung beider Gattu
im Kampfe um Küstenbefestigungen aber nicht nur im Bereiche
Möglichkeit, sondern auch im Bereiche der Wahrscheinlichkeit l

Das Schlachtschiff, welches das eigentliche Kampfmittel bi
und daher dem Feuer selbst der mächtigsten Geschütze standhalten
benöthigt starke Verticalpanzerungen und einen ausreichenden Horizo
schutz, während der Kreuzer den Verticalpanzer entweder ganz
behrt oder nur in geringer Stärke und Ausdehnung besitzt, dafür
in vielen Fällen durch ein stärkeres, mitunter bis zu 150*mm* di
Panzerdeck gesichert wird.

Diese gewiss wesentlichen Unterschiede bedingen unleugbar.
der Artillerist gegen das Schlachtschiff in ganz anderer Weise kän
als gegen den Kreuzer.

Nach Dimensionen und Deplacement im großen und ganzen
den oberflächlichen Beobachter ähnlich, scheint es für den er
Augenblick, als ob man sie nicht unterscheiden könne.

Und doch bestehen für das geübte Auge äußere Unterschiede.

In der folgenden Tabelle sind Schlachtschiffe und Kreuzer der hervorragendsten europäischen Mächte unter ungefähr gleichen Bedingungen, also Schiffe mit nahezu gleichem Tonnengehalt verglichen.

Staat	Deplacement der		Länge der		Breite der	
	Schlachtschiffe	Kreuzer	Schlachtschiffe	Kreuzer	Schlachtschiffe	Kreuzer
	in *t*		in *m*		in *m*	
Deutschland	5.300—11.000	5.700—10.500	75—115	90—120	18—20	16—20
England ...	6.000—15.000	7.000—14.000	85—122	110—150	16—23	17—22
Frankreich..	9.000—13.000	8.000—11.500	95—126	120—145	18—22	18—19
Italien	9.500—16.500	6.500— 7.500	100—126	100—105	20—24	17—18
Österreich-Ungarn ..	3.500— 7.500	4.000— 6.000	73— 93	98—112	15—19	15—17
Russland ...	9.000—13.000	8.000—14.500	100—130	100—144	19—23	17—21

Aus diesen Daten folgt das Verhältnis zwischen Länge und Breite des Schiffskörpers im Mittel bei den Schlachtschiffen mit 5·5 : 1, bei den Kreuzern mit 7 : 1, und dies zeigt, dass die im Deplacement den Schlachtschiffen ungefähr gleichstehenden Kreuzer immer länger und schmäler, also viel schlanker gebaut sind, als die mit ihnen verglichenen Schlachtschiffe. Wenn dies nun gewiss ein principieller Unterschied ist, so soll doch zugegeben werden, dass es für ein ungeübtes Auge, also für ein solches, welches keine Gelegenheit hatte, vergleichende Studien praktisch anzustellen, schwer sein wird, diese Unterschiede sofort zu Gunsten einer praktischen Verwertung herauszufinden.

Es lassen sich aber auch noch andere trennende Merkmale anführen.

Während sich die schwere Artillerie der Schlachtschiffe im allgemeinen zwischen 28 und 43*cm* Caliber bewegt und in den überwiegenden Fällen zwei solcher Geschütze in je einem großen, mächtigen Thurme am Bug und am Achter vereint sind, also die Bestückung normal in vier schweren Geschützen besteht, haben die Kreuzer gewöhnlich nur zwei Stück 20 bis 24*cm* Geschütze, deren jedes in einem kleineren Thurme aufgestellt ist. Dieser Unterschied in der Armierung und ihrer Aufstellungsweise dürfte dem Artilleristen mit seinem, gerade dafür geübten Auge insbesondere dann geläufiger sein, wenn, was für die größeren Entfernungen wichtig ist, entsprechende Mittel für die Beobachtung, also gute Fernsehapparate, zur Verfügung stehen.

In neuerer Zeit werden aber auch die eingedeckten Thürme für die schweren Geschütze der Kreuzer möglichst vermieden; diese Geschütze sind meist nur hinter halbkreisförmigen, nicht eingedeckten, jedoch genügend widerstandsfähigen Brustwehrpanzern aufgestellt, so dass sie über Bank feuern. Dadurch erhält die obere Begrenzung des Schiffskörpers für das Auge annähernd eine einheitliche, geradlinige Form, welche mehr oder minder aller Thurm- und Casematte-Aufbauten, wie sie dem Schlachtschiffe eigen sind, entbehrt.

Schließlich kann noch der allgemeine Querschnitt des Schiffskörpers als Anhaltspunkt für die Beurtheilung dienen; Fig. 1 zeigt den Querschnitt eines Schlachtschiffes, Fig. 2 den eines Kreuzers.

Fig. 1.

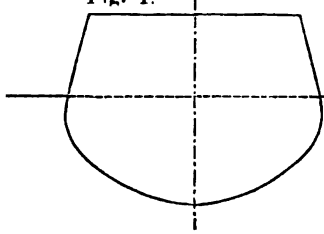
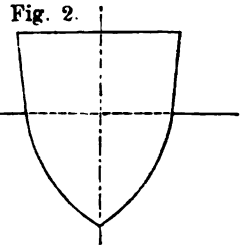


Fig. 2.



Demnach würden sich als die hauptsächlichsten, wesentlichsten Unterscheidungsmerkmale ergeben:

1. Das Verhältnis zwischen Länge und Breite;
2. Der Querschnitt des Schiffskörpers;
3. Die obere Begrenzungslinie des Schiffes;
4. Die Armierung mit schwerem Geschützmaterial und dessen Aufstellungsart.

Diese Anhaltspunkte dürften umsomehr genügen, als man im Ernstfall beide Schiffsgattungen neben einander sieht, daher vergleichende Betrachtungen anstellen kann.

Und nun sei zum eigentlichen Kampfmittel des Angreifers von Küstenbefestigungen, dem Schlachtschiffe, übergegangen, und den weiteren Untersuchungen vorausgeschickt, dass es deshalb das Hauptkampfmittel sein wird, weil die Art und Stärke seiner Panzerungen ihm den größten Schutz gegen die Küstengeschütze gewährt, seine eigene Artillerie aber das mächtigste der dem Angreifer zu Gebote stehenden Streitmittel ist und daher den meisten Erfolg gewärtigen lässt.

Je nach den Jahren, in welchen die einzelnen Schlachtschiffe von Stapel giengen, und je nach den Ansichten, welchen man eben zur Zeit huldigte, wurden die Schiffe verschieden gebaut; zumeist sind es Principienfragen gewesen, welche entschieden haben. Es kommen daher

principielle Verschiedenheiten vor, welche den artilleristischen Kampf gegen diese Schiffe beeinflussen. In der überwiegenden Zahl von Fällen trachtete man nun, wenigstens möglichst viele Fahrzeuge nach einem Principe zu erbauen, was die Unterscheidung in Classen oder Typen gestattet. Die Anschauungen haben sich aber im letzten Jahrzehnt fast von Jahr zu Jahr geändert und so kommt es, dass nur Staaten mit umfangreichen Flotten thatsächlich eine größere Anzahl von Schlachtschiffen in eine Classe vereinigen konnten, während kleinere Marinen, welche sich begnügen mussten, jährlich nur ein bis zwei Schiffe auf Stapel zu legen, auch keine umfangreichen Classen besitzen, ja, dass bei manchen Staaten fast jedes einzelne Schiff einem anderen Typ angehört. Aber auch bei den großen Marinen blieben die geänderten Anschauungen häufig nicht ohne Einfluss auf die einzelnen Schiffe einer gerade im Bau befindlichen Classe; denn die mehr oder minder vorgeschrittene Baudurchführung gestattete bei einem oder dem anderen Schiffe die theilweise Anwendung der Neuerungen und so sieht man innerhalb der Classen Detailfragen verschieden gelöst, welche eben wieder Unterschiede in den Panzerungen schufen und demnach den Kampf der Küsten-Artillerie abermals beeinflussen.

Folgende, den Flottenlisten der bedeutendsten europäischen Seemächte entnommene Zusammenstellung soll das eben gesagte illustrieren.

Deutschland:

Kaiser Friedrich-Classe . . . . 5 Schiffe, alle gleich.
Brandenburg- „ . . . . 4 „ „ „
Sachsen- „ . . . . 4 „ „ „
Oldenburg- „ einzelnes Schiff.

England:

Formidable-Classe . . . . . 3 Schiffe, gleich.
Majestic- „ . . . . . 9 „ „
Royal Sovereign-Classe . . . . 7 „ „
Hood . . . . . einzelnes Schiff.
Canopus-Classe . . . . . 6 Schiffe, gleich.
Nile- „ . . . . . 2 „ „
Barfleur- „ . . . . . 2 „ „
Benbow- „ . . . . . 6 „ 4 gleich, 2 Schiffe untereinander und gegenüber dem Typschiff verschieden.
Renown . . . . . einzelnes Schiff.
Sans Pareil . . . . . „ „

Die Schlachtschiffe II. und III. Ordnung haben überhaupt Classen und sind zum größten Theile Einzelschiffe.

Frankreich:

Charles Martel-Classe . . . . 5 Schiffe, 2 gleich, die übrigen w untereinander und gegen das Typschiff ab.
Amiral Bandin-Classe . . . . 2 Schiffe, ungleich.
Charlemagne- „ . . . . 3 „ 2 gleich, 1 weicht ab
Marceau- „ . . . . 4 „ gleich.
Dévastation- „ . . . . 2 „ „
Colbert- „ . . . . 2 „ „
Jéna, Brennus, Amiral Duperré, Redoutable, Friedland, Richelieu Einzelschiffe.

Italien:

Italia-Classe . . . . . 2 Schiffe, gleich.
Re Umberto-Classe . . . . . 3 „ 2 untereinander gleich Schiffe weichen vom Typschiff ab.
Benedetto Brin-Classe . . . . 3 „ gleich.
Duilio- „ . . . . 2 „ „
Ruggiero di Lauria-Classe . . 3 „ „
Ammiraglio di St. Bon-Classe . 2 „ „

Russland:

Peresvjet-Classe . . . . . 2 Schiffe, gleich.
Sebastopol- „ . . . . . 3 „ „
Imp. Alexandre II.-Classe . . . 2 „ „
Tri Svitatitelja- „ . . . 2 „ „
Ekaterina II.- „ . . . 3 „ „

Es hat also Deutschland bei 15 Schlachtschiffen 4 versch Typs, England bei 38 Schiffen I. Ranges 9 Classen mit mehrere weichungen von den Typschiffen, Frankreich bei 24 Schiffen 12 mit Abweichungen, Italien bei 15 Schiffen 6 und Russlan 18 Schiffen 11 Classen.

Die nachstehenden Ausführungen werden zeigen, wie versc dadurch die Wirkung der Küsten-Artillerie wird: diesbezüglich nur die Schlachtschiffe der deutschen und italienischen Flotte i Kreis der Betrachtungen gezogen. Ähnliche Untersuchungen au die Schiffe der übrigen Flotten auszudehnen, würde zu weit f

Während beispielsweise der Gürtelpanzer der deutschen K Friedrich-Classe vom Krupp'schen 28*cm* L/50 C/89 von

3.000*m* abwärts durchschlagen wird, ist diese Grenze für die Brandenburg-Classe ungefähr 4.500*m*, für die Sachsen-Classe bei 6.000*m*. Die Kaiser Friedrich-Classe hat einen ziemlich starken Casemattepanzer, welcher von 15*cm* Schnelladekanonen L/40 erst von 1.000*m* abwärts durchschlagen wird; die Brandenburg-Classe entbehrt diesen Panzer vollständig und es ist daher der 15*cm* Kanone schon auf ihren größten Schussdistanzen möglich, die 10·5*cm* Breitseitbatterie der Schiffe dieser Classe mit Erfolg anzugreifen. Die Kaiser Friedrich-, Brandenburg- und Sachsen-Classe haben einen Deckpanzer, welcher von Geschossen der üblichen 21*cm* Mörser absolut nicht zerstört werden kann und dessen erfolgreiche Bekämpfung nur durch schwerere Wurfgeschütze ermöglicht wird. Man muss also die ungeschützten Theile, welche demnach des Panzerdecks entbehren, angreifen und diese daher kennen. Bei der Kaiser Friedrich- und der Brandenburg-Classe überspannt der Deckpanzer das ganze Schiff, sie sind demnach von 21*cm* Mörsern ganz und gar nicht angreifbar; bei der Sachsen-Classe sind jedoch die durch den Gürtelpanzer gesicherten Theile nicht eingedeckt. Dieser Raum erstreckt sich zwischen Casematte und Thurm, bezw. auf die Casematte; die Mitte wird ungefähr durch die Schlote, bezw. den Mast bezeichnet.

Mit Ausnahme der Schiffe der Duilio- und Ruggiero di Lauria-Classen, deren Seitenpanzerungen von Geschossen der 28*cm* Krupp'schen Kanone L/50 C/89 von etwa 3.000, bezw. 4.000*m* ab-, wärts durchschlagen werden, dann der Italia-Classe, welche überhaupt des Seitenpanzers entbehren, also auf allen Distanzen gefährdet sind, sind die Gürtelpanzer aller übrigen Schiffe durch eben dieselben Geschütze von ungefähr 4.000*m* an angreifbar. Für 15*cm* Kanonen L/40 ergibt sich folgendes Resultat: Italia-Classe bleibt nur der Thurmpanzer unangreifbar; Re Umberto-Classe: Thürme nicht bekämpfbar, Seitenpanzer und Beigeschützbatterien von 5.000*m* abwärts; Benedetto Brin-Classe: Thürme, Gürtelpanzer und Beigeschütze sind von 1.000*m* abwärts zerstörbar, das Schießen gegen die Wasserlinie des Mittschiffes ungefähr in der Richtung zwischen beide Schlote verspricht die größte Wirkung, weil hier das Panzerdeck als oberer Abschluss des Gürtelpanzers über der Wasserlinie läuft; bei der Duilio-Classe sind wieder nur die ungepanzerten Theile angreifbar, ebensowie bei den Schiffen nach dem Typ Ruggiero di Lauria; hingegen ist bei der St. Bon-Classe der Batteriepanzer von 1.000*m* an zerstörbar. Das Feuer aus 21*cm* Mörsern bliebe gegen alle Classen wirkungslos, weil der ziemlich starke Deckpanzer in allen Fällen den ganzen Schiffskörper umspannt.

Ähnliche Untersuchungen kann man auch bei den Kreu
verschiedenen Marinen anstellen und in beiden Fällen gelangt
dem gleichen Ergebnis; die Eintheilung der Schiffe in so viele
und die Unterschiede, welche sowohl zwischen den Typen, a
häufig zwischen einzelnen Schiffen gleicher Classen bestehen,
Beziehung zu dem Umstande, dass ein Angreifer bei Zusammen
einer Angriffsflotte durchaus nicht auf die Classen-Eintheilung
nehmen wird, bedingen nahezu gegen jedes einzelne Schiff eine g
Kampfweise; daher muss der Batterie-Commandant das ihm
zugewiesene Schiff dem Namen nach kennen, weil mit dieser K
die der Eigenthümlichkeiten des Schiffes, also auch eine Durch
des Kampfes verbunden ist, welche den größten Erfolg sichert.

Für den ersten Blick erscheint dies als eine hohe, ka
erfüllende Forderung. Dennoch ist die Sache nicht so schwierig
an Hand des „Marine-Almanach" lässt sich zeigen, dass die Unter
zwischen den einzelnen Schiffen so vielfache und so charakter
sind, dass man sie thatsächlich ganz gut auseinander zu halten

So vorzüglich nun der Almanach als Hand- und Nachschla
ist, so kann er doch als Behelf im obigen Sinne nicht ernst
Erwägung gezogen werden, da in ihm nur ein geringer Bruchth
Schlachtschiffe dargestellt sein kann und die Darstellungsweise,
anderen Zwecke dienend, diesem und nicht unserem, also den artil
schen Anforderungen entspricht. Bei einiger Übung aber wird es
u. zw. im Ernstfalle umso leichter möglich sein, ein Schiff a
guter, photographischer Aufnahmen sowohl von der Br
als auch in der Kielrichtung zu erkennen, als man ja weiß, mit
Marine man sich im Kriegszustande befindet; übrigens dürft
beim Erscheinen einer Flotte durch ein entsprechendes Kunds
wesen bereits bekannt geworden sein, aus welchen Schiffen sie zusa
gesetzt wurde. Es sind daher sehr enge Grenzen gezogen, in
welcher man zu suchen haben wird.

Die genaue Kenntnis der inneren Einrichtung der
erscheint auf den ersten Blick nicht unbedingt nothwendig
Küsten-Artilleristen. Die allgemeinen Principien für die Inneneinr
der Schiffe schreiben vor, dass die wirklich vitalen Theile, welch
Gegner getroffen, dem Schiffe und seiner Schwimm- und Manövrie
keit Schaden bringen können, durch den Panzer zu schützen sin
wenn man die Panzerungen nach Lage und Stärke kennt, so we
auch die verletzbaren Theile des Schiffes. Doch kommt es häu
dass anscheinend minder wichtige Details ungeschützt in ungepa

Räumen liegen, deren Zerstörung aber dem Schiffe schweren Schaden zuzufügen vermag. Es gibt also auch schwache Punkte.

Immer wieder muss auf die Katastrophe von San Jago de Cuba hingewiesen werden, wo die Zerstörung eines ungedeckt angebrachten Details den Untergang des Kreuzers Infanta Maria Teresa zur Folge hatte. Es ist bekannt, dass auf diesem Schiffe das Hauptrohr der Dampffeuerspritze über dem Deckpanzer durch ungepanzerte Räume lief. Dasselbe wurde gleich zu Beginn des Gefechtes durch eine amerikanische Granate zerstört und war unbenützbar, das heißt es konnte der mächtige Brand weder gelöscht, noch eingedämmt werden, welcher bald nachher durch eine zweite, die Holzbestandtheile der Admirals-Wohnung zündende Granate entfacht wurde. Die Zerstörung dieses Details war allerdings ein Zufall, da ja überhaupt nicht beabsichtigt war, gegen dasselbe zu wirken; kennt man aber thatsächlich solche Punkte, so kann man immerhin gegen diese einige Geschütze verwenden, namentlich dann, wenn man Geschütze zur Verfügung hat, welche gegen die Hauptpanzerungen nicht aufkommen können.

Von diesem Standpunkte aus ist also die genaue Kenntnis der inneren Einrichtung aller Schiffe erwünscht.

Schließlich gibt es noch gewisse taktische Daten, welche den Schiffen eigen sind, und welche der Küsten-Artillerist nothwendigerweise wissen soll.

Die wichtigste derselben ist der Steuer- oder Drehkreis des Schiffes, weil dieser die Manövrierfähigkeit des Fahrzeuges kennzeichnet und daher auf den zu wählenden Schießvorgang Einfluss nimmt. Wirkliches Interesse erlangt diese Date aber erst, wenn man die zugehörigen Nebendaten kennt, und das sind:

1. Die Zeit für das Umlegen des Steuers von einer Hartlage in die andere;

2. der Auslauf des Schiffes, welches doch nicht sofort der neuen Steuerstellung folgt, in der ursprünglichen Richtung;

3. die Zeit für die Zurücklegung des vollen kleinsten Drehkreises, welche nicht direct aus der Fahrgeschwindigkeit abgeleitet werden kann, weil letztere bei der Drehung einbüßt;

4. die Fahrgeschwindigkeit.

Mit Ausnahme der Fahrgeschwindigkeit, die im Almanach bei jedem Schiffe angeführt ist, sind die übrigen Daten mehr oder minder schwer zu erfahren, da sie von den Marinen zumeist als Geheimnis angesehen werden. Im allgemeinen lässt sich jedoch angeben, dass die Durchmesser der Drehkreise von Schlachtschiffen ungefähr zwischen

350 und 1.500*m* liegen, deren Bahnen in etwa 4½ bis 12 Minuten durchlaufen werden, sowie dass die durchschnittliche Zeit für das Umlegen des Steuerruders 25 bis 30 Secunden beträgt und der Auslauf je nach Größe des Schiffes und nach dessen Fahrgeschwindigkeit zwischen 100 bis 200*m* liegt.

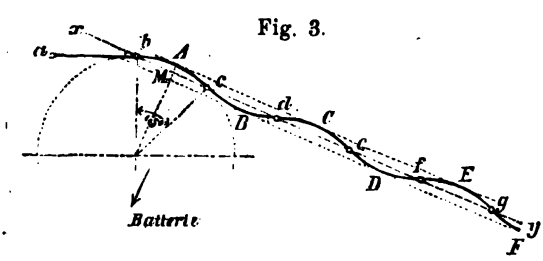
Es soll nun erläutert werden, wozu die Küsten-Artillerie dieser Daten bedarf.

Vielfach wurde die Ansicht vertreten, dass Schiffe sich am einfachsten der Artillerie-Wirkung durch das Befahren eines unregelmäßigen Courses entziehen, und für diesen Fall müsse ein eigenes, unter allen Verhältnissen anwendbares Schießverfahren bestehen. Ein solcher Schießvorgang kann aber naturgemäß nie so genau sein, wie es Methoden sind, welche auf der Annahme eines regelmäßigen Courses basieren und man wird daher von diesen nur zwingenden Falles abgehen. Aus diesem Grunde soll untersucht werden, inwieweit Schiffe unregelmäßigen Cours nehmen können und von welchen Grenzen an ein unregelmäßiger Cours das Schießen der Küstengeschütze zu beeinträchtigen vermag; hiebei sei von dem Umstande abgesehen, dass durch einen unregelmäßigen Cours des Fahrzeuges dessen eigene Artillerie ebenfalls in ihrer Thätigkeit geschädigt wird.

Es sei der Steuerkreis eines größeren Schiffes angenommen, also ein Wendungsdurchmesser von 700*m*, dann eine Fahrgeschwindigkeit von etwa 12 Seemeilen und der Auslauf nur 100*m*.

Das Schiff wird sich bei Durchführung einer solchen Aufgabe wohl am kleinsten Wendungsdurchmesser drehen und, Segmente des zugehörigen Kreisbogens zu einer Bahn verbindend, eine Schlangenlinie laufen, welche in Fig. 3 aus Achtelkreisbögen zusammengesetzt erscheint. Es kommt nun hauptsächlich auf die Zeit an, innerhalb welcher das Schiff von einer Richtung, sich nähernd, in die andere, also sich entfernend, übergeht und auf die Relation dieser Zeit zur Feuerschnelligkeit der Küstengeschütze.

Fig. 3.



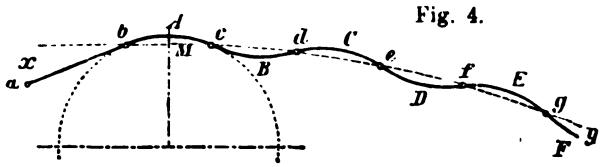
Für die Drehung des Schiffes muss das Steuer in die Hartlage nach der Wendungsseite gebracht werden; war es vorher in der zweiten Hartlage, so sind dies bereits 30 Secunden, in welcher Zeit das Schiff bei der angenommenen Geschwindigkeit einen Weg von 180*m* zurück-

legen muss. Nun läuft das Schiff 100*m* aus, es muss daher 280*m* oder 45 Secunden vor dem beabsichtigten Wendungspunkte — beispielsweise im Punkte *a* — mit der Umstellung des Steuers begonnen werden, damit sich im Punkte *b* die Wendung vollziehe. Es ist demnach für ein Schiff mit 700*m* Steuerkreis 45 Secunden die untere Grenze für die Manövrierfähigkeit eben dieses Schiffes am Drehkreis.

Aus dem Umfange des Drehkreises lässt sich nun leicht ausrechnen, dass der abzulaufende Bogentheil selbst 275*m* entwickelte Länge hat; es muss daher in den Punkten *b*, *c*, *d*, *e*, *f* sofort mit Beginn der für diese Punkte beabsichtigten Schwenkung auch schon die Steuerumstellung erfolgen, damit sich, wie weiter beabsichtigt, in den Punkten *c*, *d*, *e*, *f*, *g* abermals die Wendung vollziehe.

Dieser vorgeführte Fall lässt sich nur dadurch noch zu ungunsten der betheiligten Küstenbatterien verschärfen, dass das Schiff als Basis für die Coursschwankungen nicht eine gerade Linie *xy*, Fig. 3, nimmt, sondern einen Kreisbogen *xy*, Fig. 4, dessen Mittelpunkt in der

Fig. 4.



schießenden Batterie liegt; alle anderen Möglichkeiten sind ausgeschlossen. Die Anwendung einer höheren Fahrgeschwindigkeit bedingt, dass der Durchmesser des Steuerkreises vergrößert werde, weil sonst das Steuer nicht mehr nachkommen kann; dann wird der Bogentheil flacher und die Bahncurve des Schiffes nähert sich mehr der Geraden, bezw. dem Kreise; wollte man aber kleinere Bogentheile laufen, etwa Zehntel-, Zwölftel-Kreisbogen, dann müsste ebenfalls der Wendungsdurchmesser vergrößert oder die Fahrgeschwindigkeit vermindert werden.

Die beiden angeführten Fälle sind für den Küsten-Artilleristen die ungünstigsten, weil die Coursschwankungen am raschesten einander folgen; dennoch kommen den Bahncurven Achsen *xy* zu, deren allgemeine Richtung bestimmbar ist. Hat man aber die Achse erkannt, so ist selbst dann das Feuer der Küsten-Artillerie nicht erheblich geschädigt, wenn es unmöglich wäre, die Durchschnittspunkte der Bahncurve mit der Achse als Punkte für das Ausfeuern der Geschütze vorherzubestimmen. Es lässt sich aus dem Kreisbogen leicht berechnen, dass die größte Entfernung *AM* des Bogentheiles von der Achse bei einem Drehkreisdurchmesser von 700*m* etwa 25*m* beträgt (genau 26·6*m*), dass also

dieses Maß die größte Schwankung des Courses auf oder ab v
Achse bedeutet, welches sich bei kleineren Drehkreisen verringer
verschiedenen Küstengeschütze weisen aber bereits auf Entfer
von 2.000 bis 2.500*m* Längenstreuungen von 25*m* auf, so dass
normalen Gefechtsdistanzen für den Artillerie-Kampf die größt
weichungen von der Achse kleiner sind als die Streuungen der Ge
Die Schusselemente könnten daher auch ohne erheblichen F
die Achse der Bahncurve und ohne Rücksicht auf die Durch
punkte *b*, *c*, *d* u. s. w. gewählt werden.

Nun soll gerne zugegeben werden, dass es viel Übung und
kenntnis erfordert, die Achse einer solchen Bahncurve zu er
dass außerdem noch die genaueste Ermittelung unverlässlich i
die Bahn des Schiffes nicht vom Willen des Küsten-Artilleris
hängt und innerhalb der gegebenen Grenzen beliebig gewechselt
kann, dass es daher besser und vortheilhafter erscheint, gege
vorherbestimmte Punkte zu wirken.

Hier entscheidet die Relation der Feuerschnelligkeit der G
zum Drehkreis des Schiffes; sie gibt die Möglichkeit der Lösung
dieser, als auch der folgenden Frage, welche Feuerart am
sein wird.

Betrachtet man die beiden Bahncurven, Fig. 3 und 4, s
ersehen, dass, selbst wenn das Ziel, wie in Fig. 3, sich entfer
Bahnstücken *AB*, *CD*, *EF* u. s. w. in ihren Beziehungen zu d
stücken *BC*, *DE* u. s. w. das Ziel sich doch constant nähert und
wieder in den Stücken *BC*, *DE* u. s. w. sich constant entf
also die einzelnen Bahntheile *AB*, *CD*, *EF*, bezw. *BC*, *DE*
gewissermaßen mit regelmäßigem Cours durchlaufen wer
also im Punkte *A* das Laden der Geschütze beginnen, so d
gegebenen Falle, also gegen ein Schiff mit 700*m* Steuerkreis, d
schnelligkeit des einzelnen Geschützes das Zeitmaß von 4 × 45
2 × 45 Secunden, 1 × 45 Secunden, nicht überschreiten,
Punkte *B* wenigstens Einzelfeuer, oder Salven mit 2, bezw. 4 G
abgegeben werden könnten, selbstverständlich unter Voraussetz
der Schießvorgang für regelmäßigen Cours anzuwenden sei.

Benöthigt also das einzelne Geschütz einer Küste
vollen Schussbereitschaft, das heißt zu allen bis zur Schuss
wendigen Verrichtungen einschließlich der Thätigkeit be
messer, mehr als 4 × 45 Secunden = 3 Minuten, so läuft
kämpfende Schiff mit dem Drehkreis von 700*m* für diese Z
sächlich einen unregelmäßigen Cours und es muss für ihre G

eigenes Schießverfahren zur Anwendung gelangen. Für Geschütze, deren Schussbereitschaft 3 Minuten bis $1^1/_2$ Minuten erfordert, kann das Einzelfeuer, von $1^1/_2$ Minuten bis 45 Secunden die Halbbatterie-Salve, unter 45 Secunden die Batterie-Salve unter Voraussetzung des regelmäßigen Schiffcourses angewendet werden.

Es ließe sich nun folgern, dass die Verkleinerung der Steuerkreise der Schiffe bis zum kleinsten bisher erreichten, welcher mit $350m$ angegeben wurde, die stete Steigerung der Feuerschnelligkeit der Küstengeschütze verlangen würde, oder, was füglich dasselbe ist, dass die schwere Küsten-Artillerie, bei einer bis an die äußerste Grenze gesteigerten Feuerschnelligkeit, schließlich der Manövrierfähigkeit der Kriegsschiffe erliegen müsste.

Diese Folgerung wäre jedoch irrig: da das Umlegen des Steuers von einer Hartlage in die andere mindestens 25 Secunden Zeit erfordert, und dem Schiffe selbst bei der geringsten Fahrgeschwindigkeit ein ganz bestimmter Auslauf zukommt, kann gesagt werden, das mindestens 30 Secunden verstreichen, bis das Schiff den neuen Cours betritt. Für den Küsten-Artilleristen ist nun die Länge des Bahnstückes völlig belanglos, wenn für das Befahren desselben eine bestimmte Zeitgrenze festgesetzt erscheint, und es kann daher als untere Grenze für die Feuerschnelligkeit im Einzel-, bezw. Zwei-, Vier-Geschütz-Salvenfeuer 4×30 Secunden, 2×30 Secunden, 1×30 Secunden festgesetzt werden, weil innerhalb der Zeit von 30 Secunden das Schiff unter jeder Bedingung auf regelmäßiger Bahn laufen muss, das heißt, es würde die stete Verkleinerung des Steuerkreis-Durchmessers bis zur äußersten Grenze infolge des Zwanges, eine Bahn von 30 Secunden regelmäßig laufen zu müssen, den Beibehalt anderer wichtiger Functionen, wie der Fahrgeschwindigkeit, ausschließen.

Aus dem ganzen geht hervor, dass, wenn man den Drehkreis eines Schiffes mit allen seinen nothwendigen Nebendaten und die Feuerschnelligkeit der eigenen Geschütze kennt, man ganz genau anzugeben vermag, ob für diese Geschütze das gegnerische Schiff thatsächlich einen unbestimmten Cours fahren kann und welcher Schießvorgang, sowie welche Feuerart zu wählen sein werden, oder, die ganze Schießthätigkeit einer Batterie mit bestimmter Armierung, also bestimmter Feuerschnelligkeit, ist eine Function des bezüglichen Steuerkreises und der Fahrgeschwindigkeit, welche Function nicht unter ein genau bestimmtes Minimum sinken kann, aber leicht in Tabellenform aufzustellen ist.

Der Einwand, dass moderne Zweischraubenschiffe fast am drehen, kann nicht als zutreffend betrachtet werden, weil ein so Manöver das Vorwärtsschlagen einer und das Zurückschlagen der an Schraube bedingt, also von einer Vorwärtsbewegung hiebei überl nicht die Rede ist und das ganze Manöver je nach dem Wend winkel soviel Zeit beansprucht, dass man während dieser eine Feuerschnelligkeit der Geschütze entsprechende größere oder kle Wirkung gegen ein ruhendes Ziel ausüben kann.

Das bisher Gesagte zusammengefasst, erweist zur Genüge. auch in Küstenbatterien Schussbehelfe nothwendig sind, welche allerdings wesentlich von jenen der Landbefestigungen untersch

Diese Schussbehelfe sind folgende:

1. Die Steuerkreise der Schiffe und alle zugehörigen Nebend daher Tabellen, aus welchen auf Schießvorgang und Feuerart geschl werden kann, für die Batterie-Commandanten;

2. Skizzen, enthaltend die genaue, innere Einrichtung aller S und die Lage der Panzerungen zu den inneren Räumen, sowie Stärken, für die Batterie-Commandanten;

3. das entsprechend zugerichtete Registrier-Blatt, beim Dis messer;

4. photographische Aufnahmen aller Schiffe, sowohl von der E seite, als auch in der Kielrichtung, für den Bezirks-Artillerie- mandanten.

Es ist nur noch auszuführen, wie die Anwendung dieser Sc behelfe gedacht ist.

Die Verwendung der Drehkreise, ihrer Nebendaten, und der diesen abgeleiteten Tabellen zu erläutern, ist nicht mehr nothwe da sie aus den vorgegangenen Ausführungen bereits hervorgeht.

Die Photographien der Schiffe liegen im Beobachtungsstand Bezirks-Artillerie-Commandanten auf, welcher anhand derselben einzelnen Schiffe agnosciert. Nachdem man den kriegführenden kennt und vielleicht auch vorher erfahren konnte, welche Schiffe die eigene Hafeneinfahrt entsendet wurden, sind die Grenzen gezogen. Schwierigkeiten dürfte die Lösung dieser Aufgabe höch im Anfang bieten, denn nach wenigen Tagen prägen sich die U schiede der einzelnen, angreifenden Schiffe dem Gedächtnis derar dass später die Erkennung auch ohne Bilder erfolgen wird. Un zum Beginn des Artillerie-Kampfes, für welchen Moment man d Kenntnis wirklich bedarf, verstreicht ein genügend langer Zeitr welcher eben nicht ungenützt bleiben soll.

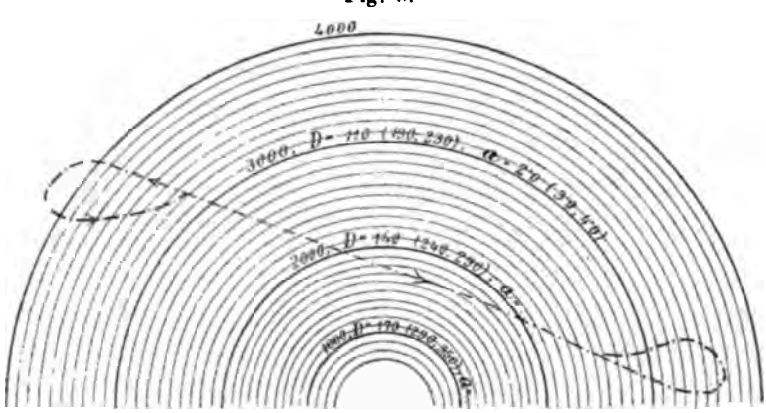
Der sehr kurze, telephonische Befehl des Bezirks-Artillerie-Commandanten zur Feuereröffnung wird demnach nur das Ziel und noch die Aufgabe zuweisen, ganz gewiss aber den Namen des Zieles, oder bei Schiffen uniformer Classen wenigstens den Namen des Typschiffes enthalten; beispielsweise:

„Gruppe (Batterie) *K.* Teteschiff, das ist Panzerschiff *X*, (das ist Typ *Y*) u. s. w.!"

Weitläufige Feuerdispositionen dürfen eben hier nicht erwartet werden; sie entbehren der Berechtigung und bedeuten Zeitversäumnis.

In den Beobachtungsständen der Batterie-Commandanten befinden sich die vorhin geschilderten Schussbehelfe, aus welchen die Lage der Panzerungen und deren Stärken, dann die etwa vorhandenen schwachen Stellen des Schiffes, dessen Drehkreis mit seinen Nebendaten, Schießvorgang und Feuerart zu entnehmen sind. Am Distanzmessertischchen muss unter allen Verhältnissen das Registrier-Blatt aufgelegt sein; der Cours des Schiffes ist unbedingt auch während des Feuergefechtes zu registrieren. Das Blatt selbst soll alle Daten des Durchschlagsvermögens enthalten, Fig. 5, und jene Grenzen auffallend verzeichnet haben, welche den Raum, in dem der bezügliche Hauptpanzer von der Panzergranate durchschlagen werden kann, von jenem trennen, in welchem dies nicht mehr möglich ist.

Fig. 5.



D = Durchlagsvermögen für gehärteten Nickelstahl, (Nickelstahl, Stahl);
a = Abnahme von *D* für 100*m* Distanz.

Der Batterie-Commandant entnimmt zuerst der Tabelle den Schießvorgang (ob für regelmäßigen oder unregelmäßigen Cours) und die Feuerart (Einzelfeuer, Zwei-, Vier-Geschütz-Salve), legt sich die Skizze des als Ziel zugewiesenen Schiffes auf und hat bei fortschreitender

Registrierung des Courses die Durchführung des Kampfes bezüglich der zu verwendenden Geschossart nach ihrer Wirkung vor Augen.

Eine Batterie von Küstenkanonen schwererer Gattung mit dem in Fig. 5 angegebenen Durchschlagsvermögen hätte beispielsweise das italienische Panzerschlachtschiff Benedetto Brin (Marine-Almanach Seite 232 und 378) zu bekämpfen, welches den in Fig. 5 ersichtlichen Cours läuft. Brin hat einen 150*mm* starken Gürtelpanzer aus gehärtetem Nickelstahl, ebenso starke Thurmpanzer und ein 80*mm* dickes Panzerdeck, welches zum größten Theile als oberer Abschluss des Gürtelpanzers über der Wasserlinie läuft. Aus dem Registrier-Blatt und der Skizze folgt also, dass bis etwa 2.000*m* nur ungepanzerte Theile zu zerstören, demnach Zündergranaten zu verwenden sind; von 2.000*m* ab kann der Gürtelpanzer von der Panzergranate durchschlagen werden; zufolge der eigenthümlichen Lage des Panzerdecks ist es vortheilhaft, die Richtungen gegen die Wasserlinie des Mittschiffes, Direction zwischen den Rauchschloten, ausführen zu lassen, da mit durchschlagenden Treffern an dieser Stelle die Schwimmfähigkeit gefährdet wird.

Es soll gerne zugestanden werden, dass die Durchführung dieser Grundsätze, also die Verwendung von Schussbehelfen, namentlich anfänglich, nicht leicht sein wird; die entstehenden Schwierigkeiten müssen aber im Interesse des Erfolges eben überwunden werden. Und schließlich macht ja Übung den Meister.

Torf als Gespinnstfaser.

Von

Eduard Alscher, und **Josef Paulizza,**

k. und k. Militär-Intendant *k. und k. Militär-Unter-Intendant*

im k. und k. technischen Militär-Comité.

(Hiezu die Tafel 35.)

Einleitung.

Der Torf ist ein Naturproduct, welches in allen Theilen Europas in verhältnismäßig großen Massen vorkommt.

Soweit statistische Behelfe zur Verfügung stehen, konnte ermittelt werden, dass von der Gesammtfläche der einzelnen Länder beispielsweise:

in Österreich-Ungarn	10%
„ Frankreich	11·5%
„ Deutschland	13%
„ Holland	28%
„ Irland	31%

auf Torfboden entfallen.

In Österreich-Ungarn würde dies demnach einer Fläche von rund 60.000km^2 entsprechen; es kann angenommen werden, dass die Hälfte davon, also 30.000km^2, auf langfaserigen, filzigen Torf, die andere Hälfte auf Brenntorf entfällt. Die erstere Gattung eignet sich weniger als Brennmaterial, dagegen besser zu anderen Verwendungen, wie z. B. als Streu für Stallungen, zur Erzeugung von Papier u. s. w.

Zu den zahlreichen Verwendungsarten des Torfes ist nun in letzterer Zeit eine neue hinzugekommen, nämlich die Verwertung des langfaserigen Torfes in der Textil-Industrie. Versuche in dieser Richtung wurden zwar schon wiederholt unternommen, sind aber immer wieder aufgegeben worden, weil der Erfolg nicht den Erwartungen entsprochen hatte.

Gegenwärtig ist es die österreichische Firma Karl A. Zschörner & Comp., welche sich diesen Gegenstand sehr angelegen sein lässt und einen neuen Industriezweig geschaffen hat, dem eine rege Thätigkeit zu wünschen wäre.

Auf der vorjährigen Jubiläums-Ausstellung in Wien hat die genannte Firma eine ganze Reihe von textilen Producten aus Torf vorgelegt, die volles Interesse verdienen.

Man konnte im Torfpavillon der Jubiläums-Ausstellung verschiedene Sorten von Teppichen, Decken, Möbel- und Futterstoffen sammt den dazu gehörenden Rohmaterialien bewundern, die schon bei oberflächlicher Betrachtung durch die vorwiegend einheitlich braune Farbe und durch verhältnismäßig leichtes Gewicht auffielen.

Der Fachmann, der sich mit dem Gegenstande eingehender beschäftigt, wird an den Geweben aus Torf ganz besondere, charakteristische Eigenschaften entdecken, die für gewisse Zwecke von Wert sind und die hier in knapper Form besprochen werden sollen.

Zunächst soll vom Rohmaterial die Rede sein.

Das Rohmaterial.

Die Firma Karl A. Zschörner & Comp. verarbeitet gegenwärtig einen filzigen, langfaserigen Torf, der im Thale der Enns, und zwar im Selzthal, Admontthal und Rottermannthal gewonnen wird.

Der Torf wird im Herbste gestochen und den Winter über in gedeckten Räumen aufbewahrt, ohne vorher irgend einer Manipulation unterzogen worden zu sein. Die Winterkälte, deren Einwirkung der Torf überlassen wird, bringt das in demselben enthaltene Wasser zum Gefrieren und bewirkt dadurch eine Auflockerung der Fasermasse, was für die folgende Verarbeitung der letzteren von Bedeutung ist.

Sobald der Torf lufttrocken geworden ist, wird er gewolft; in Maschinen, welche die Bezeichnung „Wölfe“ führen und welche eine gleiche Construction besitzen, wie die in Schafwollwaren-Fabriken verwendeten, gleichnamigen Maschinen werden die Torfstücke auf mechanischem Wege gerissen und dabei gleichzeitig die verspinnbaren, faserigen Bestandtheile von den zum Verspinnen nicht geeigneten Theilen abgeschieden.

Die letzteren bilden ein Abfallsproduct, den sogenannten Torfmull, welcher als Desinfections-Mittel in Aborten, Canälen u. s. w. verwendet wird.

Die durch das Wolfen gewonnene und im Verlaufe der Bearbeitung auf mechanische Art gereinigte Faser bildet nun das Rohmaterial zum Verspinnen und heißt als solche Torfwolle.

Durch weitere Reinigung der Torfwolle gewinnt man die Torfwatte, welche gleichfalls als Spinnmaterial Verwendung finden kann.

die jedoch, chemisch gereinigt, vorwiegend einem anderen Gebrauche dienen soll, der sich ausschließlich nur auf die desinficierende, antiseptische Wirkung der Torffaser gründet.

Aus der Entstehung des Torfes folgt unmittelbar, dass die Torffaser nicht immer und überall dieselbe sein kann, weil die verschiedenen Pflanzen, welche bei der Bildung des Torfes betheiligt sind, auch ein verschiedenes Material liefern.

Es würde hier zu weit führen, alle diese verschiedenartigen Fasern zu bestimmen und näher zu beschreiben; denn die besonderen Eigenschaften eines Torfgewebes, welche den Wert des letzteren bedingen, kommen allen Torffasern zu und sind demnach von der Gattung derselben unabhängig.

Im vorliegenden Falle soll es genügen, nur eine Art dieser Fasern näher zu besprechen und zwar jene, welche die wiederholt genannte Firma gegenwärtig vorwiegend verspinnt.

Diese Faser hat eine durchschnittliche Länge von 5 bis 6*cm*; die größte Länge wurde mit 11·5*cm* gemessen.

Die Dicke der Faser schwankt zwischen 1 bis 80 μ und beträgt im Durchschnitte 2 μ, woraus zu ersehen ist, dass die Faser im allgemeinen nicht zu den groben gerechnet werden kann. Die Unterschiede in der Dicke der Fasern sind allerdings ziemlich bedeutende, dafür ist aber jede Faser an und für sich von sehr gleichmäßiger Dicke.

Die Farbe der Faser ist der Hauptsache nach hellbraun, ähnlich der Farbe von Kameelhaaren, und erweist sich als sehr widerstandsfähig gegen Licht, Säuren und Alkalien; selbst im concentrierten Zustande üben die letzteren Reagentien einen verändernden Einfluss auf die Farbe nicht aus.

Wird die Torffaser in concentrierter Kalilauge gekocht, so löst sich der größte Theil des braunen Farbstoffes auf. Die Lösung ist dunkelbraun gefärbt und es fällt aus derselben, auf Zusatz von Säuren, der Farbstoff als brauner, flockiger und gelatinöser Niederschlag heraus, der sich in concentrierter, überschüssiger Kalilauge wieder klar auflöst.

Die Widerstandsfähigkeit der braunen Farbe des Torfes gegen Licht, concentrierte Säuren und Alkalien ist jedenfalls sehr bemerkenswert, weil darnach bei den aus Torf hergestellten Geweben eine Einbuße in der Farbe nicht zu befürchten steht.

Die Torffaser hat einen schwachen, matten Glanz, welcher ihre für das Auge angenehme, braune Farbe in keiner Weise beeinflusst; sie ist weich und biegsam, besitzt ziemlich große Elasticität, verhältnismäßig geringe Festigkeit und kaum nennenswerte Dehnbarkeit.

Torfwolle ist geruchlos; sie brennt bei genügendem Luftzutritte mit gelber, schwach leuchtender Flamme, ohne Rauchentwickelung; bei gelöschter Flamme glimmt die Torfwolle noch eine Zeit lang weiter und entwickelt dabei einen weißen Rauch, der nach verbranntem Heu riecht.

Bei vollständiger Verbrennung liefert gut gereinigte Torfwolle einen feuerfesten Aschenrückstand, der bei zwei Versuchen mit 0·23% und 0·33%, bezogen auf lufttrockene Substanz, und mit 0·30% und 0·38%, bezogen auf wasserfreie Substanz, ermittelt wurde.

Der geringe Aschenrückstand ist zum größten Theile in verdünnten anorganischen Säuren löslich und enthält hauptsächlich Magnesium- und Calciumsalze, Eisenoxyd, Silicate, Phosphorsäure und Chlor, neben geringen Mengen von Alkalien.

Bei der trockenen Destillation ergibt Torfwolle dieselben Producte wie Steinkohle.

Die Torffaser ist sehr hygroskopisch, sie zieht mit großer Begierde Feuchtigkeit an sich, wobei sich das helle Braun derselben nach und nach in tiefes Dunkelbraun verwandelt.

In lufttrockenem Zustande wechselt demnach auch der Wassergehalt der Torffaser sehr ansehnlich, u. zw. umsomehr, als auch der Reinheitsgrad der Faser in dieser Beziehung maßgebend ist. Für Torfwatte wurde ein durchschnittlicher Wassergehalt von 9 bis 10% ermittelt.

Versuche, welche angestellt wurden, um das Maximum der Feuchtigkeit zu bestimmen, welches die Torffaser aufzunehmen vermag, haben gezeigt, dass Torfwatte fast das zehnfache des eigenen Gewichtes an Wasser aufsaugt, was 1.000% gleichkommt.

Durch kräftiges Ausdrücken der mit Wasser vollgesaugten Torfwatte mit der Hand lässt sich der Wassergehalt nur auf ungefähr 200% ermäßigen.

Wenn man auf Torfwolle in einer Eprouvette Wasser einwirken lässt, so kann man das Aufsteigen und Entweichen von verhältnismäßig großen Mengen von Luft beobachten; dieselbe Erscheinung zeigt sich, wenn die Faser unter dem Mikroskope, besonders bei Einwirkung von concentrierter Schwefelsäure, besehen wird. Die Torffaser ist sehr reich an Luft, eine Eigenschaft, die hauptsächlich mit der mikroskopischen Beschaffenheit der Elementar-Faser zusammenhängt; die letztere besitzt nämlich, wie später noch näher erörtert werden wird, ein sehr großes, mit Luft erfülltes Lumen, und auch zwischen den Faserbündeln ist Luft eingeschlossen.

Außerdem aber scheint der Torffaser auch oberflächlich eine sehr bedeutende Menge von Luft zu adhärieren.

Der Luftreichthum der Faser bildet auch eine Ursache, dass die aus Torf hergestellten Gewebe ein dem Volumen nach verhältnismäßig sehr geringes, absolutes Gewicht besitzen.

Einfache Versuche, welche angestellt wurden, um die in der Torffaser und um dieselbe angesammelte Luft zu bestimmen, haben nachstehende Resultate ergeben.

Torf:

Material	Gewicht in *g*	Beschaffenheit des Materials	Gefundener Luftgehalt in cm^3	Berechneter Luftgehalt für 10*g* Material in cm^3
Torfwolle...	0·675	Lose, ungepresst	5·6	83
Torfwatte ..	1·125	„	14·0	124
„ ..	2·250	Gepresst	21·2	94
„ ..	4·350	Zusammengepresst auf ein Volumen von 22·5cm^3	21·5	49
Torfgarn ...	1·655	Ungepresst	9·5	57
„ ...	7·435	Zusammengepresst auf ein Volumen von 22·5cm^3	21·0	28

Für sich allein genommen, besagen die vorstehenden Daten nicht viel, sie haben erst dann einen Wert, wenn sie mit entsprechenden Daten anderer Gespinnstfasern verglichen werden. Zu diesem Zwecke wurden bezüglich der Hanf- oder Flachsfaser die gleichen Versuche angestellt, u. zw. mit dem nachstehend dargestellten Ergebnisse:

Hanf:

Material	Gewicht in *g*	Beschaffenheit des Materials	Gefundener Luftgehalt in cm^3	Berechneter Luftgehalt für 10*g* Material in cm^3
Hanfwerg	1·290	Ungepresst	14·0	108
Hanfline	2·145	„	11·2	52
„	3·020	Gepresst	14·0	46
„	4·850	Zusammengepresst auf ein Volumen von 22·5cm^3	19·5	40
Hanflinegarn ..	2·605	Ungepresst	5·0	19
„ ..	9·115	Zusammengepresst auf ein Volumen von 22·5cm^3	18·0	19

Flachs:

Material	Gewicht in g	Beschaffenheit des Materials	Gefundener Luftgehalt in cm^3	Berechneter Luftgehalt für 10g Material in cm^3
Flachswerg	2·941	Ungepresst	9·8	33
Flachsline	2·180	„	10·2	47
„	0·760	Gepresst	3·0	39
„	10·290	Zusammengepresst auf ein Volumen von 22·5cm^3	18·0	17
Flachslinegarn .	4·021	Ungepresst	7·0	17
„	8·340	Zusammengepresst auf ein Volumen von 22·5cm^3	17·5	21

Summiert man an Hand der vorstehenden drei Tabellen, für jede der drei in Betracht gezogenen Fasern für sich, die für je 10g des Materials berechneten Werte, so erhält man:

für 60g Torffaser . . . . 435cm^3 Luftgehalt
„ 60g Hanffaser . . . . 284cm^3 „
„ 60g Flachsfaser . . . 174cm^3 „

Aus diesen Summen ergibt sich ein durchschnittlicher Luftgehalt für 10g Material:

bei der Torffaser . . . . mit rund 72cm^3
„ „ Hanffaser . . . . „ „ 48cm^3
„ „ Flachsfaser . . . . „ „ 30cm^3,

oder mit anderen Worten: Der Luftgehalt der Torf-, Hanf- und Flachsfaser verhält sich wie

12 : 8 : 5,

woraus erhellt, dass unter den, miteinander verglichenen, drei Fasern die Torffaser die luftreichste ist.

Eine charakteristische Eigenschaft der Torffaser ist die Absorptions-Fähigkeit für gewisse Gase.

Um dieselbe für Ammoniak-Gas zu ermitteln, wurde eine gewogene Menge von lufttrockener Torfwatte gemeinsam mit einer offenen, mit Ammoniak-Flüssigkeit angefüllten Schale unter einer luftdicht abgeschlossenen Glasglocke, bei gewöhnlicher Temperatur und bei normalem Drucke aufgestellt.

Schon nach Verlauf von $^3/_4$ Stunden hatte die Torfwatte im Durchschnitte 6·22 Gewichts-Procente an Ammoniak-Gas absorbiert.

Die Menge des absorbierten Gases steigerte sich nach einer 24-stündigen Einwirkung auf 11·6 Gewichts-Procente, und blieb in diesem Ausmaße bei weiterer Einwirkung so ziemlich constant, denn es zeigte sich nur eine sehr unbedeutende Mehraufnahme. Das Maximum der Absorptions-Fähigkeit kann daher rund mit 12 Gewichts-Procenten angenommen werden.

Des besseren Vergleiches halber, wurde auch in diesem Falle, gleich wie bei der Bestimmung des Luftgehaltes, ein Parallelversuch mit Hanf- und Flachsfaser angestellt.

Dabei hat sich gezeigt, dass in den ersten $^3/_4$ Stunden:

Hanffaser 3·48 Gewichts-Procente,

Flachsfaser 2·93 „

an Ammoniak-Gas absorbieren.

Nach Verlauf einer 24-stündigen Einwirkung steigerte sich die Menge des absorbierten Gases:

bei der Hanffaser auf 6·74 Gewichts-Procente,

bei der Flachsfaser auf 4·94 „

Bei weiterer Einwirkung zeigte sich nur eine so unbedeutend erhöhte Aufnahme von Ammoniak-Gas, dass man als Maximum der Absorption:

bei Hanf rund 7 Gewichts-Procente,

bei Flachs rund 5 „

aufnehmen kann.

Diese Versuchsergebnisse zeigen, dass das Absorptions-Vermögen der Torffaser für Ammoniak-Gas bedeutend größer ist, als jenes der Hanf- und Flachsfaser, und dass sich diese drei Fasermaterialien in dieser Beziehung zu einander verhalten wie

12 : 7 : 5.

Vergleicht man dieses Resultat aber mit dem Luftgehalte derselben Fasern, welcher in den Verhältniszahlen

12 : 8 : 5

zum Ausdrucke kommt, so ergibt sich von selbst der keinem Zweifel unterliegende Schluss, dass die Absorptions-Fähigkeit der Fasern für Ammoniak-Gas in directem Zusammenhange mit dem Luftgehalte derselben steht, und dass die Torffaser, als die luftreichste, auch das größte Absorptions-Vermögen besitzen muss.

Ein anderer Versuch zielte dahin ab, die Absorptions-Fähigkeit der Torffaser für Kohlensäure zu bestimmen.

Zu letzterem Zwecke wurden gewogene Mengen von Torfwolle und Torfwatte bei gewöhnlicher Temperatur und bei normalem Drucke der

Einwirkung von Kohlensäure in einem luftdicht abgeschlossenen Glase überlassen.

Dieser Versuch hatte folgendes Ergebnis:

Nach einer einstündigen Einwirkung hatte die Torfwolle 0·22 Gewichts-Procente, die Torfwatte 0·31 Gewichts-Procente an Kohlensäure aufgenommen.

Das Versuchsmaterial wurde nun einer 48-stündigen Einwirkung der Kohlensäure überlassen, und hierauf der Gehalt an Kohlensäure erneuert bestimmt. Dabei konnte bei der Torfwolle ein auf 0·28 Gewichts-Procente gesteigerter Gasgehalt ermittelt werden, während bei der Torfwatte eine derartige Steigerung nicht eingetreten war. Der Gasgehalt bei dem letzteren Material war constant geblieben.

Aus diesen Versuchsergebnissen kann der Schluss gezogen werden, dass das Absorptions-Vermögen der Torffaser für Kohlensäure ein geringes ist und mit rund 0·30 Gewichts-Procenten im Maximum angenommen werden kann. Die Absorption findet verhältnismäßig sehr rasch statt.

Die Torffaser fühlt sich schwach rauh an und lässt, zwischen den Fingern gepresst, in der Nähe des Ohres gestrichen, ein schreiendes Geräusch hören, welches mit der hervorgehobenen Rauhheit der Faser zusammenhängt.

Die letztere Eigenschaft kommt unter dem Mikroskope darin zum Ausdrucke, dass die Faser oberflächlich, an einzelnen Stellen, mit harten, gelatinös durchscheinenden, braunen und fest anhaftenden Massentheilchen behaftet ist, die weder in verdünnten Säuren, noch in verdünnten Alkalien löslich sind. Die Vermuthung spricht dafür, dass diese Substanz ein Zersetzungsproduct des Pflanzenleimes ist.

Mikroskopie der Torffaser.

Unter dem Mikroskope, bei etwa 300-facher Vergrößerung betrachtet, ergibt die Torffaser ein Bild, welches in Fig. 1, auf Tafel 35, dargestellt ist.

Daraus ist zu ersehen, dass die Faser aus einer größeren Anzahl von Elementar-Fasern zusammengesetzt ist, die ihrer ganzen Länge nach zu einem Faserbündel verwachsen sind und mit ihren spitz zulaufenden Enden ziemlich weit übereinander greifen.

Deutlicher zeigt sich die Anordnung der Elementar-Zellen im Querschnitte der Faser, Fig. 2.

Die Querschnitte der Elementar-Zellen sind deutlich polygonal mit abgestumpften Ecken, und zeigen ziemlich bedeutende Unterschiede in der Größe, welche Erscheinung daher kommt, dass einzelne Fasern

an der Spitze, andere mehr gegen die Mitte zu, vom Schnitte getroffen wurden. Die Zellwandung ist dick, gleichmäßig stark, zeigt keine Schichtung oder Streifung und schließt ein großes Lumen ein, welches fast immer einen dunklen, bräunlich gefärbten, trockenen Inhalt besitzt der das Lumen nur theilweise ausfüllt.

Die einzelnen Zellen sind durch verschieden dicke Mittel-Lamellen mit einander verbunden, welche letztere auffallend dunkler sind, als die Zellwände.

Fig. 3 stellt einen Querschnitt durch die Faser bei 570-facher Vergrößerung dar.

Wird die Torffaser mit Kalilauge gekocht oder mit kalter Chromsäure behandelt, so lockert sich ihr Zusammenhang, und die Elementar-Zellen lassen sich isolieren.

Fig. 4 zeigt solche mit Kalilauge isolierte Elementar-Zellen bei 350-facher Vergrößerung.

Sie verlaufen gegen beide Enden zu ziemlich gleichmäßig und allmählich in eine scharfe Spitze.

Die Wände sind glatt, zeigen weder Verdickungen, Verschiebungen oder Streifungen, ebenso auch keine Porenbildung. Verzweigungen oder Gabelungen wurden nicht beobachtet.

Das Lumen ist sehr deutlich wahrnehmbar und verläuft bis in die Spitze; Erweiterungen oder Unterbrechungen desselben kommen nicht vor.

Außer den bereits beschriebenen Elementar-Zellen finden sich an der Torffaser noch Zellengebilde vor, wie sie in Fig. 5 dargestellt sind.

Es ist dies ein Hautgewebe, welches aus flachen, annähernd rechteckigen, an den Rändern der längeren Seiten gezähnten Zellen besteht, und welches die einzelnen Faserbündel knapp umschließt.

Wegen dieses Hautgewebes kommt die eigentliche Structur des Faserbündels unter dem Mikroskope nicht deutlich zum Vorschein.

Die mikrochemische Untersuchung der Faser ergibt, dass die Zellwandungen aus Cellulose bestehen, die theilweise verholzt sind.

Der Torf entsteht dadurch, dass die in den Mooren wachsenden Pflanzen bei ihrem raschen Aufwärtsstreben in den unteren Theilen absterben, wobei diese tiefer liegenden Theile in Verwesung übergehen.

Diese Verwesung wird durch ein Ferment hervorgerufen, welches die Eigenschaft hat, die Cellulose bei etwa 20° C. in Kohlensäure und Sumpfgas umzuwandeln. Da die Cellulose ein sehr widerstandsfähiger Körper ist, so geht dieser Process sehr langsam und allmählich vor sich, und es werden vorerst alle übrigen Theile des Pflanzenkörpers, namentlich die zwischen den einzelnen Faserbündeln liegenden und deren

Aneinanderhaften bewirkenden Substanzen angegriffen, so dass die Fasern vor der Zerstörung zuerst in ihrem Zusammenhange gelockert werden, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, sie zu isolieren und von den für textile Zwecke unbrauchbaren Anhängseln zu befreien.

Während der Verwesung entstehen aus der Cellulose, vor ihrer Zerlegung in die oben genannten Bestandtheile, zahlreiche, meist braun gefärbte Zwischenglieder, die Humin-Körper, die den braunen Farbstoff der Torffaser bilden.

Der hier beschriebene Vorgang der Lockerung der Fasern ist im wesentlichen derselbe Process, den man beim Rotten von Hanf und Flachs künstlich hervorruft, um die spinnbare Faser aus der Pflanze zu gewinnen.

Man lässt dabei die Verwesung nur so weit gehen, dass wohl die Substanz zwischen den Fasern, aber nicht diese selbst angegriffen werden, denn die Güte des Productes hängt sehr davon ab, dass die Rottung nicht zu weit getrieben wird, wodurch die Faser mürbe und brüchig würde.

Aus dem, was über die Rottung gesagt wurde, geht hervor, dass die Eigenschaften und die Güte der Torffaser einerseits von der Beschaffenheit ihrer Elemente, anderseits aber auch davon abhängt, wie weit sie dem Processe der Verwesung ausgesetzt war.

Fasst man die Ergebnisse der mikroskopischen und mikrochemischen Untersuchung zusammen, so kann man aussprechen, dass die Torffaser ein Gebilde aus vielen, verhältnismäßig kleinen Elementen darstellt, das an und für sich leicht dem Zerfalle ausgesetzt ist. Dieser Zerfall wird aber noch dadurch beschleunigt, dass der Zusammenhang der Faser-Elemente meist durch eine zu weit gediehene Rottung gelockert erscheint.

Alle diese Momente haben zur Folge, dass die Torffaser dem Zerreiben und Zerreißen bei weitem nicht jenen Widerstand entgegensetzen kann, wie z. B. die Flachsfaser, und dass sie verhältnismäßig rasch in ihre sehr kleinen Elementar-Bestandtheile, das ist in Staub zerfallen muss.

Das Verspinnen der Torffaser.

Zur Erzeugung des Torfgespinnstes verwendet die Firma Karl A. Zschörner & Comp. Maschinen, die in der Construction und Arbeitsweise sehr wesentlich von anderen Spinnmaschinen abweichen, und auf welche die genannte Firma in allen größeren Staaten das Patent erworben hat.

Die Neuerung, auf welche sich der Patentanspruch bezieht, besteht im wesentlichen darin, dass die Spinnkrempel das erzeugte Vlies zu einem Ballen einrollt, der zu beiden Seiten der Krempel, quer zu

Faserrichtung des Vlieses, abgezogen und unmittelbar darauf versponnen wird.

In den Figuren 6, 7 und 8 der Tafel 35 ist eine Spinnkrempel der erwähnten Art im Querschnitte, in der Vorderansicht und im Grundrisse schematisch dargestellt.

In diesen Figuren ist 1 die Streichtrommel oder der Peigneur, 2 das Streichblatt, welches das Vlies von der Streichtrommel loslöst.

Das losgelöste Vlies wird durch eine Walze 4, die sich im gleichen Sinne wie die Streichtrommel dreht, gezwungen, sich in Form eines Ballens einzurollen, dessen beide seitliche Enden durch die sich drehenden Rohrscheiben 7 geführt werden, welche die Drehung des Vlieses zum Garne unmittelbar bewirken. Das so gedrehte Garn wird schließlich durch zwei Paare von Ausziehwalzen 6 einer Aufwickelungs-Vorrichtung beliebiger Art zugeführt.

Die in Fig. 6, 7 und 8 dargestellten, ursprünglichen Spinnkrempeln hatten den Übelstand, dass das Vlies, welches nach zwei entgegengesetzten Richtungen abgezogen wird, nicht vollkommen gleichmäßig getheilt wurde, und dass infolgedessen auch die erzeugten Garne nicht die gewünschte Gleichmäßigkeit besaßen.

Zur Beseitigung dieses Übelstandes dienen nun verschiedene Neueinrichtungen, von welchen zwei, die in den Fig. 9 und 10 der Tafel 35 dargestellt erscheinen, als Beispiel dienen mögen.

Fig. 9 zeigt die einfachste dieser Einrichtungen. Sie besteht darin, dass die zum Einrollen des Vlieses dienende Walze 4 in der Mitte eine Einschnürung *a* besitzt. Da das Vlies an dieser Stelle freiliegt, während der übrige Theil ein Auflager findet, wird die Theilung des Vlieses bei der Einschnürung *a* erfolgen.

Bei der in Fig. 10 dargestellten Anordnung ist in der Mitte der Walzenachse 8 ein kreisendes Messer *b* angebracht, welches das Vlies 5 genau in der Mitte einschneidet, so dass die Trennung desselben in zwei gleiche Hälften gesichert ist.

Die letztere Einrichtung ist viel besser, als die in Fig. 9 aufgenommene.

Die Firma Zschörner erzeugt und verwendet gegenwärtig nur sehr grobe Garne, die je nach ihrer Bestimmung schärfer oder schwächer gedreht, aus besserem oder minderem Rohmaterial gesponnen sind, und einfach oder gezwirnt verwebt werden.

Die einfachen Garne dienen hauptsächlich zur Erzeugung von Decken und Stall-Abreiblappen, während die gezwirnten Garne insbesondere zur Herstellung von Teppichen dienen, oder direct als Schnüre und Stricke zum Gebrauche gelangen.

Das einfache Garn, wie es z. B. bei den Decken verwendet wird, hat eine durchschnittliche Stärke von 5*mm*, bei einem Durchschnittsgewichte von 2·55*g* pro Meter, es ist demnach ein sehr grobes. Das Rohmaterial dieser Garne ist ein besseres; die Drehung ist eine verhältnismäßig schwache, damit die Decken nicht zu hart und steif werden, die Festigkeit eine geringe. Die letztere beträgt, auf dem Garnprüfer von Mulholland bestimmt, durchschnittlich nur 390*g*.

Die einfachen Garne, welche für die Teppicherzeugung gesponnen werden, besitzen zwei verschiedene Stärken u. zw. 3*mm* und 4*mm* im Durchschnitte, bei einem Durchschnittsgewichte von 2·12*g* bei den ersteren und von 3·81*g* bei den letzteren, pro Meter. Auch diese Garne sind demnach sehr grobe. Das Rohmaterial derselben ist ein minderes, die Drehung ist eine sehr scharfe und die Festigkeit eine ungleich größere, als jene der Deckengarne. Die letztere kann bei beiden Gattungen der einfachen Teppichgarne mit durchschnittlich 2*kg* angenommen werden.

Es muss bemerkt werden, dass zur Erzeugung von Teppichen die einfachen Garne als solche in der Regel nicht verwendet, sondern dass diese Garne vorher dem Zwirnen unterzogen werden, u. zw. werden die Garne doubliert.

Ein Theil dieser gezwirnten Garne wird zur Erzielung von gemusterten Teppichen vor dem Verweben noch gefärbt.

Die Dicke der gezwirnten, zweidrähtigen Teppichgarne beträgt durchschnittlich 5*mm* bei einem Durchschnittsgewichte von 4·22*g* pro Meter.

Die Festigkeit dieser gezwirnten Garne ist eine ziemlich bedeutende; sie wurde auf empirischem Wege mit durchschnittlich 3·5*kg* ermittelt.

Es sei bemerkt, dass die Firma Zschörner versuchsweise auch bereits ein feineres, einfaches Garn spinnt, dessen Verwendung einem späteren Zeitpunkte vorbehalten ist.

Da eine Numerierung der Torfgarne noch nicht eingeführt ist, sei es gestattet, einen Vergleich des bei der Deckenfabrication verwendeten einfachen Garnes mit Jutegarn anzustellen:

1*m*	Torf-Deckengarn	=	2·55*g*
1.000*m*	„ „		2.550*g*
2.550*g*	„ „	=	1.093 Yard
1.093 Yard	„ „		5·627 Pfund englisch
1 Pfund englisch	„ „	=	194 Yard
300 Yard	„ „	=	1·54 Pfund englisch
1·54 Pfund englisch	„ „	=	Nr. $1^1/_2$ Jutegarn leas.

Das einfache Torfgarn der Firma Zschörner für Decken entspricht daher ungefähr dem Jutegarn Nr. $1^1/_2$ leas.

Das Verweben der Torfgarne

geschieht im allgemeinen in gleicher Weise, wie das Verweben anderer Garne.

Gewebe aus Torf.

Wenn die älteren Versuche der Erzeugung von Geweben aus Torf keinen rechten Erfolg hatten, so kann dies wohl nur dem Umstande zugeschrieben werden, dass diese Versuche auf Gebieten angestellt wurden, die sich als nicht geeignet erwiesen haben.

Man zielte nämlich ursprünglich dahin ab, die Torffaser zur Erzeugung von Bekleidungsstoffen heranzuziehen, indem man sie, gemengt mit animalischen Fasern, hauptsächlich mit Abfällen von Schafwolle oder mit Kunstwollen, verspann und aus solchen Garnen Stoffe herstellte.

Unter normalen Verhältnissen liegt nun der besondere Wert der Torffaser nicht in ihrer Festigkeit, Dauerhaftigkeit oder in besonderer Schönheit, sondern beinahe ausschließlich nur in den hygienischen Vorzügen; deshalb konnten die in Rede stehenden Versuche zu keinen besonderen Hoffnungen berechtigen.

Die Firma Zschörner dagegen hat die Torfweberei auf ein Gebiet gestellt, in welchem zum großen Theil der besondere hygienische Wert der Torffaser zur Geltung kommen soll, und scheint mit dieser Idee einen, in der Torfweberei bisher noch nicht verzeichneten Erfolg für sich zu haben.

Die wesentlichsten Gewebe, welche die Firma Zschörner erzeugt und welche hier näher besprochen werden sollen, sind Mannschaftsdecken, Pferdedecken, Stalldecken, Satteldecken, Stall-Abreiblappen und Teppiche.

Die Manschaftsdecken werden in zwei verschiedenen Dimensionen und Qualitäten, als Sommer- und Winterdecken, erzeugt.

Zu Untersuchungszwecken stand nur eine Sommerdecke der minderen Qualität zur Verfügung.

Das Gewicht dieser Decke beträgt $2{\cdot}06 kg$ bei einer Fläche von $121 \times 210 cm$; die Sommerdecke aus Torf ist demnach um mehr als $0{\cdot}5 kg$ leichter, als die gleiche Decke aus Schafwolle.

Das grobe, einfache Schussgarn ist aus Torffaser gesponnen, welche der zweiten Qualität angehört. Das Kettengarn ist ungleich feiner als das Schussgarn; es ist gezwirnt und besteht nicht aus

Torf, sondern aus einem anderen, vegetabilischen Fasermaterial, in der Regel aus Jute.

Die Vermeidung von Torfgarnen in der Kette ist nothwendig und zweckentsprechend; denn anderenfalles würde die Decke eine viel zu geringe Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit besitzen. Die Mannschaftsdecke wird aber überdies bei normalem Gebrauche in der Längerichtung, welche hier mit der Kettenrichtung zusammenfällt, viel mehr in Anspruch genommen, als nach der Breite; es ist demnach auch aus diesem Grunde gerechtfertigt, dass die Kette aus einem widerstandsfähigeren Material, als es die Torffaser ist, hergestellt wird.

Die Fadeneinstellung im Schusse ist eine sehr dichte, dennoch kommen auf eine Breite von 3*cm* nur 8 Fäden, eine Erscheinung, welche sich durch das verwendete grobe Schussgarn leicht erklären lässt.

Die Fadeneinstellung in der Kette dagegen ist eine sehr schüttere: obgleich das verwendete Kettengarn hinsichtlich seiner Feinheit mit dem Schussgarne gar nicht zu vergleichen ist, kommen auf 3*cm* nur 11 gezwirnte Kettenfäden.

Bei der Decke ist der Leinwandbund angewendet. Das Schussgarn ist — wie bereits bei Besprechung der Garne hervorgehoben wurde — sehr schwach gedreht, bildet daher auch im Gewebe keinen glatten, harten, sondern einen filzigen, weichen Faden, welcher der Decke eine geschmeidige und haarige Beschaffenheit verleiht, die noch durch ein einfaches Bürsten im Handbetriebe vervollkommt wird.

Trotzdem fühlt sich die Decke sehr rauh an.

Der Preis einer solchen Decke ist gering; er stellt sich auf 2 fl. 40 kr.

Abgesehen von der Billigkeit der Decke liegen ihre Vorzüge nur in jenen hygienischen Eigenschaften, welche gelegentlich der Besprechung der Torffaser hervorgehoben wurden. Hinsichtlich Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit steht die Torfdecke selbstverständlich weit hinter der gleichen Ware aus Schafwolle zurück.

Die Torf-Mannschaftsdecke dürfte sich demnach bei länger andauernden Verwendungen kaum bewähren; für vorübergehenden, kurzen Bedarf und für ganz besondere Gebrauchsfälle — wie z. B. im Krankenbelage bei starker Schweißabsonderung u. s. w. — dürften sich derlei Decken gut eignen und mit der Zeit einbürgern.

Die Pferdedecken, Stall- und Satteldecken, welche der Hauptsache nach einem einheitlichen Zwecke dienen, gestatten eine gemeinsame Betrachtung.

Die für Armeezwecke bestimmte Pferdedecke, welche gleichzeitig auch Satteldecke ist und als ein Gegenstand der Heeresausrüstung die

meiste Beachtung verdient, sei als ein Repräsentant dieser Gewebegattungen näher erörtert.

Die Firma Zschörner erzeugt unter der Bezeichnung Torf-Armee-Satteldecken zwei in den Dimensionen verschiedene Decken, welche wieder in zwei Qualitäten gewebt werden.

Zu Untersuchungszwecken standen zwei verschiedene Decken zur Verfügung, welche der minderen Qualität angehörten.

Das Gewicht der einen Decke, welche die Firma unter der näheren Bezeichnung „Winterdecke" in den Handel bringt, beträgt 1·850*kg*, bei einer Fläche von 155 × 155*cm*; diese Decke ist demnach um 2·6*kg* leichter, als die vorgeschriebene, aus Schafwolle erzeugte Pferdedecke.

Das Gewicht der anderen Decke, welche die Firma als „sechstheilige Decke" bezeichnet, beträgt 2·710*kg*, bei einer Fläche von 155 × 230*cm*; die letztere Decke ist demnach um 1·74*kg* leichter als die vorgeschriebene Pferdedecke. In den Dimensionen stimmt die sechstheilige Torfdecke mit der schafwollenen Pferdedecke so ziemlich genau überein, weshalb auch nur diese mit der letzteren eigentlich in Vergleich zu ziehen ist.

Im Material und in der Mache besteht zwischen den in Rede stehenden Torfdecken kein Unterschied; eine getrennte Beschreibung derselben in den hervorgehobenen Beziehungen ist daher nicht erforderlich.

Das Schussgarn ist ein grobes und aus einer Torffaser der zweiten Qualität gesponnen. Das Kettengarn ist ungleich feiner gezwirnt und besteht — wie bei der Torf-Mannschaftsdecke — nicht aus Torf, sondern aus stärkeren und schwächeren Jutefäden.

Die Vermeidung von Torfgarnen in der Kette ist hier aus denselben Gründen nothwendig und zweckentsprechend, wie sie bei Erörterung der Mannschaftsdecke angeführt wurden.

Die Fadeneinstellung im Schusse ist eine sehr dichte und stimmt in der Zahl der Fäden mit jener der Mannschaftsdecke genau überein.

Die Fadeneinstellung in der Kette ist gleichfalls genau dieselbe, wie bei der Mannschaftsdecke; sie beträgt nämlich 11 bis 12 Fäden auf 3*cm*, ist also eine sehr schüttere.

Ketten- und Schussfäden sind untereinander leinwandartig gebunden.

Das Schussgarn ist schwach gedreht, bildet daher auch hier keinen glatten und harten, sondern einen weichen, filzigen Faden, welcher der Decke eine geschmeidige und haarige Beschaffenheit verleiht, die noch durch nachfolgendes Bürsten der fertigen Decke mit Reisbesen, im Handbetriebe, erhöht wird.

Die Garne kommen im naturbraunen Zustande, also ungefärbt, zur Verwendung.

Die Decke fühlt sich rauh an.

Die kleinere (Winter-) Pferdedecke minderer Qualität kostet 2 fl. 30 kr., die größere (sechstheilige) Decke besserer Qualität 4 fl. 10 kr., während die schafwollene Pferdedecke einem Preise von 12 bis 13 fl. entspricht.

Die Vorzüge, welche die Pferdedecke aus Torf auszeichnen, bestehen im kleinen Gewichte, in der Billigkeit und in erster Linie in den hygienischen Eigenschaften, welche der Torffaser eigen sind.

Diesen Eigenschaften zufolge wird die Torfdecke eine Schweißansammlung zwischen der Decke und der Haut des Pferdes verhindern, weil die Feuchtigkeit rasch und dauernd von der Decke absorbiert wird. Dadurch aber wird anderseits wieder die Transpiration erleichtert. Ein in Schweiß gerathenes Pferd wird, mit einer Torfdecke bedeckt, sehr schnell trocken werden und gegen Verkühlungen daher besser geschützt sein, als unter einer Schafwolldecke.

Von großer Wichtigkeit ist bei den Pferdedecken noch der Umstand, dass der Torffaser auch antiseptische Eigenschaften zukommen; denn diese letztere Eigenschaft könnte, im Vereine mit dem großen Absorptions-Vermögen dieser Faser für Dünste und Flüssigkeiten, möglicherweise das so lästige Wundreiten der Pferde, den Satteldruck, nicht nur allein verhindern, sondern bereits vorhandene Satteldrücke — auch während des Reitens — zur Heilung bringen. Diesbezüglich ist zu bemerken, dass Torfwatte, auf Wunden aufgelegt, die gleiche Wirkung erzielt, wie Carbolwatte.

Alle diese Umstände gestatten die berechtigte Folgerung, dass die Pferdedecke aus Torf eine gewisse hygienische Bedeutung besitzt, die der Beachtung wert ist.

Allerdings muss auch hier — so wie es bei der Mannschaftsdecke aus Torf hervorgehoben wurde — betont werden, dass die Torf-Pferdedecke einen Anspruch auf Dauerhaftigkeit und Festigkeit, wenigstens in ihrer gegenwärtigen Ausführung, nicht erheben kann.

Ob der hygienische Wert der Torf-Pferdedecke in der Praxis so zur Geltung kommt, wie die theoretischen Versuche mit der Torffaser vermuthen lassen, müsste erst durch praktische Erprobungen erwiesen werden.

Die Stall-Abreiblappen aus Torf haben den Zweck, den Strohwisch, womit bisher das Abreiben eines schwitzenden oder nassen Pferdes bewirkt wurde, zu ersetzen.

Da ein solcher Lappen zur Untersuchung leider nicht verfügbar war, kann über das Material und die nähere Beschaffenheit dieses Gegenstandes nicht berichtet werden.

Es unterliegt aber wohl keinem Zweifel, dass der Stall-Abreiblappen aus Torf einer von jenen Artikeln ist, der nicht nur allein eine sehr passende und zweckentsprechende Verwertung des Torfes bedeutet, sondern der auch mit der Zeit ein allgemein eingebürgertes Stallrequisit werden dürfte.

Die Teppiche aus Torf bilden gleichfalls einen Artikel, der sich mit Erfolg behaupten wird, denn abgesehen von den hier weniger in Betracht kommenden, hygienischen Eigenschaften der Torffaser verdienen die Billigkeit, die Dauerhaftigkeit und das schöne Aussehen der Teppiche die vollste Anerkennung.

Für Zwecke der Untersuchung standen drei verschiedene kleine und ein größeres Muster zur Verfügung.

Das eine Muster, welches einem Teppiche entnommen war, den die Firma als Sorte 1 in den Handel bringt, entspricht einem Gewichte von 2·6*kg* pro m^2.

Ketten- und Schussgarn sind sehr scharf gedreht, zweidrähtig gezwirnt und sehr grob, sie haben eine Dicke von 0·6 bis 0·8*cm*. Als Gespinnstmaterial wird reiner Torf verwendet.

In der Kette kommen, bei dichter Einstellung, durchschnittlich 7 Fäden auf 5*cm*; im Schusse beträgt die Fadeneinstellung nur 5 Fäden auf 6*cm*.

Ketten- und Schussfäden sind untereinander leinwandartig gebunden.

Diese Sorte von Teppichen stellt sich, je nach der Menge der zur Erzeugung verschiedener Dessins verwendeten färbigen Garne, auf 1 fl. 68 kr. bis 2 fl. pro $1 m^2$.

An Festigkeit und Dauerhaftigkeit lassen diese Teppiche nichts zu wünschen übrig.

Das zweite Muster war einem Teppiche entnommen, welcher zu der von der Firma als Sorte 2 bezeichneten Ware gehört. Dieselbe hat ein Gewicht von durchschnittlich 2·48*kg* pro m^2, ist also im Gewichte etwas leichter als die Sorte 1.

Ketten- und Schussgarn sind aus reinem Torf gesponnen, scharf gedreht, zweidrähtig gezwirnt und etwas weniger grob, als bei der Sorte 1.

In der Kette kommen, gleich wie bei der Sorte 1, 7 Fäden auf 5*cm*; im Schusse dagegen ist die Einstellung eine dichtere, indem auf 6*cm* $6^1/_4$ Fäden entfallen.

Ketten- und Schussfäden sind untereinander leinwandartig geb

Diese Sorte von Teppichen stellt sich, je nach dem färbigen] auf 2 fl. 25 kr. bis 2 fl. 35 kr. pro m^2.

Die Teppichsorte 2 stellt die beste Ware dar; sie ist sehr sehr solid ausgeführt und verspricht eine ganz bedeutende I haftigkeit.

Das dritte Muster gehörte der Teppichsorte 3 an; es ents einem Gewichte von 2·16kg pro m^2, bildet demnach die leichteste

Ketten- und Schussgarne sind aus reinem Torf gesponnen, gedreht, gleichfalls zweidrähtig gezwirnt und etwas feiner als d den Sorten 1 und 2 verwendeten Garne.

Die Fadeneinstellung in der Kette beträgt 10 bis 11 Fäde 5cm; im Schusse kommen $9^1/_2$ Fäden auf 6cm.

Die Teppichsorte 3 unterscheidet sich von den beiden an Sorten auch in der Bindung, indem hier eine Croisé-Bindung vo Dem Preise nach stellt sich $1m^2$ des Teppiches der 3. Sorte b als jener der zweiten, jedoch theuerer als jener der ersten; er b je nach der Färbigkeit des Musters 2 fl. 5 kr. bis 2 fl. 25 kr. pr

Das zur Untersuchung verfügbar gewesene größere Muster in Bezug auf Festigkeit und Dauerhaftigkeit einer praktischen probung unterzogen. Das Material erwies hiebei sehr große Widerst kraft gegen das Zerreißen und gegen das Zerreiben, was für die barkeit eines für Strapazen bestimmten Teppiches von wesent Bedeutung ist.

Aus der Statistik der russischen Feld-Artillerie-Schießschule.

Die Schießlisten der Feld-Artillerie-Schießschule in Russland vom Jahre 1886 bis einschließlich 1897, und theilweise auch 1898, wurden einer genauen Bearbeitung unterzogen, um mit Hilfe der Statistik festzustellen:

1. Mittlere Procentzahlen der fraglichen und falschen Beobachtungen unter verschiedenen Verhältnissen des Schießens;

2. mittlere Procentzahlen der falsch gebildeten Gabeln;

3. mittlere Procentzahlen jener Schießen, bei welchen durch das vorangehende Schießen mit Aufschlaggeschossen der Aufsatz für das nachfolgende Shrapnelfeuer nicht befriedigend bestimmt wurde, um auf Wirkung der Füllgeschosse rechnen zu können;

4. Durchschnittszahlen der für das Einschießen erforderlichen Aufschlaggeschosse.

Das 5. und 6. Heft des „russischen Artillerie-Journals" Jahrgang 1899, enthält ausführlich diese statistische Bearbeitung von S. Deljvig, einem Lehrer der Schießschule, von der nachfolgend ein kurzer Auszug gegeben wird.

In die Berechnungen wurden nur Schießen gegen Ziele in Ruhe über 20 Linien (2.300 Schritte) einbezogen, bei welchen das Einschießen mit Granaten und Übergang auf Shrapnelfeuer erfolgte, und nur eine sehr geringe Zahl Fälle von bloßem Granatfeuer auf weite Distanzen aufgenommen.

Es wird bemerkt, dass nur Schießen der leichten und reitenden Batterien in Betracht gezogen wurden, daher sich alle nachstehenden Folgerungen auf die leichte Granate beziehen; ebenso wurden alle Schießen weggelassen, bei denen die Längenabweichungen der Granaten aus irgend einem Grunde mit Apparaten vom Beobachtungsstande aus nicht gemessen werden konnten.

Die Schießübungen der Schießschule finden auf zwei Schießplätzen, nämlich in Krasnoje Selo und Ust-Ižora statt, deren Verhältnisse sehr verschieden sind; Krasnoje Selo hat ein hügeliges, durchschnittenes Terrain mit festem Boden; Ust-Ižora ist eben, und hat zum großen Theile, insbesondere im Rücken der Ziele, weichen, mit Moos bedeckten Boden, weshalb an schwülen Tagen häufig Luftspiegelungen auftreten.

Die Schießschule beginnt mit dem Schießen in Ust-Ižora; es haben die Frequentanten noch wenig Übung im Beobachten; mit Rücksicht darauf, sowie auf die Verhältnisse des Schießplatzes, ist es daher begreiflich, dass die Zahl der falschen Beobachtungen in Ust-Ižora größer ist als in Krasnoje Selo.

Es wurden die Resultate für beide Plätze getrennt voneinander angeführt; desgleichen für jeden Platz in zwei Gruppen getrennt, nämlich vom Jahre 1886 bis 1892 und vom Jahre 1893 bis 1897, bezw. auch 1898 dies aus dem Grunde, weil bis 1892 die Schießlisten von den Lehrern in Gegenwart der als Batterie-Commandanten eingetheilten Frequentanten, von 1893 an aber von den Frequentanten allein verfasst wurden, worauf sie von den Lehrern einer Controle unterzogen wurden.

Hier sind die Resultate beider Schießplätze nebeneinandergestellt.

I. Fragliche und falsche Beobachtungen.

Um den Einfluss der Eigenschaften des Zieles auf die Beobachtung klarzustellen, wurden gesondert betrachtet: *a*) Schießen gegen Artillerie,

b) Schießen gegen andere Ziele in Ruhe, wie Befestigungen, Schwarmlinien, Colonnen etc.

Jede dieser Zielgattungen wurde, um auch den Einfluss der Distanz auf die Beobachtung festzustellen, untertheilt in: *a*) von 20 bis 30 Linien (etwa 2.300 bis 3.100 Schritte; *b*) von 30 bis 40 Linien (etwa 3.100 bis 3.800 Schritte); *c*) von 40 bis 50 Linien (etwa 3.800 bis 4.400 Schritte) und *d*) über 50 Linien (über 4.400 Schritte).

Die Anzahl der Übungen und Schüsse, welche in Betracht gezogen wurden, zeigen nachstehende Tabellen.

Zeit	Entfernungen								Summe der Übungen
	20 bis 30 Linien oder 2.300 bis 3.100 Schritte		30 bis 40 Linien oder 3.100 bis 3.800 Schritte		40 bis 50 Linien oder 3.800 bis 4.400 Schritte		über 50 Linien oder über 4.400 Schritte		
	Anzahl der								
	Übungen	Schüsse	Übungen	Schüsse	Übungen	Schüsse	Übungen	Schüsse	
a) Schießen gegen freistehende Artillerie in Krasnoje Selo									
1886—1892	35	587	28	586	13	326	5	156	81
1893—1897	52	769	90	1.466	72	1.146	21	401	235
Summe...	87	1.356	118	2.052	85	1.472	26	557	316
b) Schießen gegen sonstige Ziele in Krasnoje Selo									
1886—1892	26	458	7	134	—	—	—	—	33
1893—1897	21	290	41	643	33	546	7	149	102
Summe...	47	748	48	777	33	546	7	149	135
c) Schießen gegen freistehende Artillerie in Ust-Ižora									
1886—1892	64	1.344	71	1.601	5	138	—	—	140
1893—1897	193	2.974	318	5.609	114	2.152	35	701	660
Summe...	257	4.318	389	7.210	119	2.290	35	701	800
d) Schießen gegen sonstige Ziele in Ust-Ižora									
1886—1892	38	782	13	268	—	—	—	—	51
1893—1897	132	1.959	114	1.983	43	777	27	638	316
Summe...	170	2.741	127	2.251	43	777	27	638	367

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Anzahl der richtig (r), fraglich (?) und falsch (f) beobachteten Schüsse u. zw.:

Zeit		Beobachtung	Entfernungen				Summe der	
			2.300 bis 3.100 Schritte	3.100 bis 3.800 Schritte	3.800 bis 4.400 Schritte	Über 4.400 Schritte	Beobachtungen	Procente
a) Schießen gegen Artillerie in Krasnoje Selo.								
1886—1892		r	411	399	235	112	1.157	69·9
		?	115	127	57	32	331	20·0
		f	61	60	34	12	167	10·1
1893—1897		r	611	1.137	835	291	2.874	76·0
		?	85	195	204	72	556	14·7
		f	73	134	107	38	352	9·3
Für die ganze Zeit	Beobachtungen	r	1.022	1.536	1.070	403	4.031	—
		?	200	322	261	104	887	—
		f	134	194	141	50	519	—
	Procente	r	75·4	75·0	72·8	74·3	—	74·2
		?	14·7	15·6	17·7	18·7	—	16·3
		f	9·9	9·4	9·5	9·0	—	9·5
Verhältnis $r : f$ der richtigen zu den falschen Beobachtungen			7·6	8	7·7	8·2	7·8	
b) Schießen gegen sonstige Ziele in Krasnoje Selo.								
1886—1892		r	375	95	—	—	470	78·1
		?	49	42	—	—	91	15·1
		f	34	7	—	—	41	6·8
1893—1897		r	227	500	404	110	1.241	76·2
		?	35	89	108	18	250	15·4
		f	28	54	34	21	137	8·4
Für die ganze Zeit	Beobachtungen	r	602	595	404	110	1.711	—
		?	84	131	108	18	341	—
		f	62	61	34	21	178	—
	Procente	r	80·5	75·6	74·0	73·8	—	76·7
		?	11·2	16·7	19·8	12·1	—	15·3
		f	8·3	7·7	6·2	14·1	—	8·0
Verhältnis $r : f$ der richtigen zu den falschen Beobachtungen			9·7	9·8	11·9	5·2	9·6	
					9·3			

Zeit		Beobachtung	Entfernungen				Summe der	
			2.300 bis 3.100 Schritte	3.100 bis 3.800 Schritte	3.800 bis 4.400 Schritte	Über 4.400 Schritte	Beobachtungen	Procente
c) Schießen gegen Artillerie in Ust-Ižora.								
1886—1892		*r*	785	977	88	—	1.850	60·0
		?	370	341	22	—	733	23·8
		f	189	283	28	—	500	16·2
1893—1897		*r*	1.971	3.374	1.321	456	7.122	62·3
		?	620	1.464	570	191	2.845	24·9
		f	383	771	261	54	1.469	12·8
Für die ganze Zeit	Beobachtungen	*r*	2.756	4.351	1.409	456	8.972	—
		?	990	1.805	592	191	3.578	—
		f	572	1.054	289	54	1.969	—
	Procente	*r*	63·8	60·4	61·5	65·0	—	61·8
		?	22·9	25·0	25·9	27·3	—	24·6
		f	13·3	14·6	12·6	7·7	—	13·6
Verhältnis *r* : *f* der richtigen zu den falschen Beobachtungen			4·8	4·1	4·9	8·4	4·6	
d) Schießen gegen sonstige Ziele in Ust-Ižora.								
1886—1892		*r*	510	156	—	—	668	63·5
		?	164	75	—	—	239	22·7
		f	108	37	—	—	145	13·8
1893—1897		*r*	1.247	1.177	436	408	3.268	61·9
		?	436	565	259	192	1.452	27·1
		f	276	241	82	38	637	11·9
Für die ganze Zeit	Beobachtungen	*r*	1.757	1.333	436	408	3.934	—
		?	600	640	259	192	1.691	—
		f	384	278	82	38	782	—
	Procente	*r*	64·0	59·2	56·1	64·0	—	61·4
		?	21·9	28·4	33·4	30·1	—	26·4
		f	11·1	12·4	10·5	5·9	—	12·2
Verhältnis *r* : *f* der richtigen zu den falschen Beobachtungen			4·5	4·9	5·3	10·8	5·0	

Wie aus den Tabellen zu ersehen, ist der Unterschied in der Schwierigkeit der Beobachtung zwischen Artillerie- und sonstigen Zielen wenig bemerkbar.

Einen Einfluss der Distanz auf die Schwierigkeit der Beobachtung konnte die Statistik, obschon man denselben nicht leugnen kann, nicht feststellen, u. zw. wahrscheinlich aus dem Grunde, weil das Schießen auf große Distanzen meist bei günstigen Witterungsverhältnissen stattfand, da man bei ungünstigen Witterungsverhältnissen auf große Distanzen die Ziele nicht sah; um aber einen Einfluss der Distanz zu erkennen, müssten die Schießen unter gleichen Witterungsverhältnissen stattfinden.

Fasst man die Resultate gegen alle Ziele zusammen, so erhält man folgende Zahlen:

a) in Krasnoje Selo:

5.742 Schüsse oder 75% wurden richtig beobachtet,
1.228 „ „ 16% „ fraglich „
697 „ „ 9% „ falsch „

b) in Ust-Ižora:

12.906 Schüsse oder 62% wurden richtig beobachtet,
5.269 „ „ 25% „ fraglich „
2.751 „ „ 13% „ falsch „

Aus mehreren, hier nicht angeführten Tabellen folgt nun, dass Kurzschüsse schwieriger zu beobachten sind als Weitschüsse, u. zw. nach den Ergebnissen in Krasnoje Selo 2mal, nach jenen in Ust-Ižora 1·5mal schwieriger.

In den vorangehenden Tabellen wurden alle auf das Einschießen verwendeten Granatschüsse berücksichtigt; man kann jedoch diese Schüsse beim Einschießen in zwei Gruppen eintheilen, nämlich *a*) Schüsse, mit denen die Gabel gebildet wird und deren Grenzen controliert werden, *b*) Schüsse, welche nach der Controle abgegeben werden, und wodurch also die noch geladenen Rohre zum Laden der Shrapnels freigemacht werden. Die Schüsse der ersten Gruppe werden sorgfältiger beobachtet, als die der zweiten Gruppe.

Berücksichtigt man nur die Schüsse der ersten Gruppe, so erhält man folgende Procentzahlen:

In Krasnoje Selo wurden einschließlich des Jahres 1898 5.158 solcher Schüsse in Betracht gezogen; hievon wurden

3.650 richtig,
152 wohl vom Schießenden, aber nicht vom Markierenden beobachtet,
86 wurden vom Schießenden kurz oder weit, vom Markierenden aber als Treffer beobachtet,
942 wurden fraglich und
328 falsch beobachtet.

Zur Bestimmung der Procentzahlen fraglicher Beobachtungen werden alle Schüsse in Betracht gezogen; zur Bestimmung der Procentzahlen falscher Beobachtungen werden jedoch jene Schüsse, die vom Markierenden entweder nicht oder als Treffer beobachtet wurden, weggelassen.

Es resultieren:
75% richtig,
18·3% fraglich und
6·7% falsch beobachtet.

In Ust-Ižora wurden, einschließlich des Jahres 1898, 16 364 Schüsse der ersten Gruppe berücksichtigt; hievon wurden

9.648 richtig,
78 vom Schießenden, aber nicht vom Markierenden,
255 als Treffer,
4.490 fraglich und
1.893 falsch beobachtet.

In Procenten erhält man:

60·8% richtige,
27·3% fragliche und
11·9% falsche Beobachtungen.

Schüsse, die in der Höhe der Ziele aufschlagen (Treffer), werden häufiger als weit, denn als kurz beobachtet; ein merklicher Einfluss des Windes auf derlei Beobachtungen konnte nicht festgestellt werden.

Nachfolgende Tabelle zeigt die Abhängigkeit der Schwierigkeit des Beobachtens von der Entfernung des Geschossaufschlages bis zum Ziele. Es sind dabei nur die Schüsse zur Gabelbildung und Controle der Gabelgrenzen berücksichtigt

	Schießplatz	Krasnoje Selo			Ust-Ižora		
	Entfernung des Geschossaufschlages vom Ziele	Anzahl der Beobachtungen		Procente der falschen Beobachtungen	Anzahl der Beobachtungen		Procente der falschen Beobachtungen
		richtig	falsch		richtig	falsch	
Kurz	— über 100 Saschen (über 285 Schritte)	318	12	3·6	1265	151	10·7
	— 100 bis — 91 „ (von 285 bis 256·5 „)	54	4	6·9	185	34	15·5
	— 90 „ — 81 „ („ 256·5 „ 228 „)	64	3	4·5	223	45	16·8
	— 80 „ — 71 „ („ 228 „ 199·5 „)	77	3	3·8	229	43	15·8
	— 70 „ — 61 „ („ 199·5 „ 171 „)	89	5	5·3	304	50	14·1
	— 60 „ — 51 „ („ 171 „ 142·5 „)	123	2	1·6	334	86	20·4
	— 50 „ — 41 „ („ 142·5 „ 114 „)	179	12	6·3	390	93	19·3
	— 40 „ — 31 „ („ 114 „ 85·5 „)	218	16	6·8	517	119	18·7
	— 30 „ — 21 „ („ 85·5 „ 57 „)	269	31	10·3	583	152	20·7
	— 20 „ — 11 „ („ 57 „ 28·5 „)	323	49	13·2	641	167	20·7
	— 10 „ — 6 „ („ 28·5 „ 14 „)	190	51	21·2	342	126	27·0
	— 5 „ — 1 „ („ 14 „ 3 „)	111	43	27·0	230	135	37·0
	± 0[1])	In 52 Fällen + (weit) beobachtet In 34 Fällen — (kurz) beobachtet			In 159 Fällen + (weit) beobachtet In 95 Fällen — (kurz) beobachtet		
Weit	+ 1 bis 5 Saschen (von 3 bis 14 Schritte)	124	24	16·2	235	56	19·3
	+ 6 „ 10 „ („ 14 „ 28·5 „)	163	14	7·9	355	56	13·6
	+ 11 „ 20 „ („ 28·5 „ 57 „)	279	14	4·8	665	95	12·5
	+ 21 „ 30 „ („ 57 „ 85·5 „)	255	12	4·5	536	102	16·0
	+ 31 „ 40 „ („ 85·5 „ 114 „)	174	14	7·4	414	55	11·7
	+ 41 „ 50 „ („ 114 „ 142·5 „)	148	6	3·9	379	60	13·7
	+ 51 „ 60 „ („ 142·5 „ 171 „)	109	8	6·8	321	48	13·0
	+ 61 „ 70 „ („ 171 „ 199·5 „)	85	2	2·3	234	38	14·0
	+ 71 „ 80 „ („ 199·5 „ 228 „)	71	2	2·7	195	31	13·7
	+ 81 „ 90 „ („ 228 „ 256·5 „)	43	—	—	169	22	11·5
	+ 91 „ 100 „ („ 256·5 „ 285 „)	25	—	—	118	15	11·3
	+ über 100 „ (über 285 „)	159	1	0·6	784	114	12·7

[1]) Es ist klar, dass unter 0 nicht der Aufschlag genau in der Linie der Ziele zu verstehen ist, sondern es bezeichnet dies einen Aufschlag sehr nahe am Ziele (nämlich von — 1 bis + 1 Saschen, etwa — 3 bis + 3 Schritte).

II. Falsche Gabelbildungen.

Als falsch wird die Gabel bezeichnet, wenn sich die wahrscheinlichste Lage des Zieles nicht zwischen den mittleren Flugbahnen der beiden Gabelgrenzen befindet. Man erhält eine falsche Gabel entweder infolge Streuung der Geschosse, oder infolge falscher Beobachtung. Es kommt auch vor, dass die gleichzeitige Wirkung dieser beiden Ursachen zu einer richtigen Gabel führt, während bei Wirkung nur einer derselben die betreffende Gabel falsch gebildet worden wäre.

1. Gabelweite 8 Linien (auf den mittleren Distanzen 200 Saschen oder 550 Schritte).

Es konnten in Krasnoje Selo nur 115 Fälle berücksichtigt werden; hievon waren in 102 Fällen (88·7%) die Gabeln richtig, in 13 Fällen (11·3%) falsch gebildet.

In Ust-Ižora wurden 350 Fälle in Rechnung gezogen; hievon waren 262 Gabeln (74·8%) richtig, 88 Gabeln (25·2%) falsch gebildet.

2. Gabelweite 4 Linien (100 Saschen oder 275 Schritte).

Hier wurden auch die Schießlisten vom Jahre 1898 berücksichtigt.

In Krasnoje Selo wurden 426 Fälle in Betracht gezogen; hievon waren 338 Gabeln (79%) richtig, 88 Gabeln (21%) falsch gebildet.

Die Ursache der falschen Gabelbildung war in 52 Fällen die Streuung, in 36 Fällen falsches Beobachten.

In 14 Fällen der richtigen Gabelbildung hat falsches Beobachten zur richtigen Gabelbildung geführt, während sie sonst infolge Streuung falsch geworden wäre.

In Ust-Ižora wurden 1.184 Fälle in Betracht gezogen; hievon waren 739 Gabeln (62·4%) richtig, 445 Gabeln (37·6%) falsch gebildet.

In 60 Fällen der richtigen Gabelbildung hat falsches Beobachten zur richtigen Gabelbildung geführt, während sie sonst infolge Streuung falsch geworden wäre.

3. Gabelweite 2 Linien (50 Saschen oder 140 Schritte).

In Krasnoje Selo wurden 523 Fälle in Betracht gezogen; hievon waren 317 Gabeln (60·6%) richtig, 206 Gabeln (39·4%) falsch gebildet.

In Ust-Ižora wurden 1.255 Fälle betrachtet; hievon waren 583 Gabeln (46·5%) richtig und 672 (53·5%) Gabeln falsch gebildet.

4. Gabelweite 1 Linie (25 Saschen oder 70 Schritte). Derlei Gabelbildungen kennen die Schießregeln vom Jahre 1895 nicht mehr, daher beziehen sich die Daten auf die Übungen bis zum Jahre 1894.

In Krasnoje Selo wurden 140 Fälle betrachtet; hievon waren 64 Gabeln (46%) richtig, und 76 Gabeln (54%) falsch gebildet.

In Ust-Ižora wurden 368 Fälle betrachtet; hievon waren 95 Gabeln (25·8%) richtig und 273 Gabeln (74·2%) falsch gebildet.

III. Verlässlichkeit des für das Shrapnelfeuer gewählten Aufsatzes.

Es wurden nur die Übungen vom Jahre 1894 bis 1897 in Betracht gezogen, seitdem nämlich in der Schießschule die neuen Schießregeln im

Gebrauche waren. Nach diesen Schießregeln ist der Aufsatz für die Mitte der controlierten Gabel von 2 Linien oder für jene Gabelgrenze, bei welcher während der Controle 2 Schüsse kurz und 2 Schüsse weit resultierten, für das Shrapnelfeuer zu wählen.

In Krasnoje Selo konnten 260 Fälle berücksichtigt werden; hiervon hatten die mittleren Flugbahnen der für das Shrapnelschießen gewählten Aufsatzhöhen nachstehende Abweichungen vom Ziele:

I.	In	34	Fällen	. . . . .	mehr als	+ $^3/_4$	Linien.
II.	In	18	„	. . . . .	von + $^3/_4$	bis + $^1/_2$	Linien.
III.	In	173	„	. . . . .	„ + $^1/_2$	„ — 1	Linie.
IV.	In	17	„	. . . . .	„ — 1	„ — $1^1/_2$	Linien.
V.	In	18	„	. . . . .	„ mehr als	— $1^1/_2$	Linien.

Nach den Resultaten auf den Schießplätzen nimmt man an, dass das Shrapnel befriedigend wirkt, wenn bei richtiger Tempierung die mittlere Flugbahn vom Ziele nicht mehr als $^1/_2$ Linie nach oben und 1 Linie nach unten abweicht; es sind daher die Fälle der Gruppen I, II, IV und V als nicht befriedigend anzusehen, das sind 87 Fälle.

Außer diesen 260 Fällen werden noch 16 Fälle angeführt, die von der Berechnung ausgeschlossen wurden, weil der Übungsleiter eingegriffen hat; wäre dies nicht geschehen, so wären 9 davon nicht befriedigend ausgefallen. Rechnet man diese 9 Fälle zu den 87 dazu, so resultieren 96 Fälle (35%), in welchen das Shrapnelfeuer nicht befriedigend gewesen wäre.

Der Verfasser glaubt jedoch, dass man die Grenzen für eine befriedigende Wirkung der Füllkugeln weiter ziehen kann, weil die Streuung der Flugbahnen und die Verschiedenartigkeit im Brennen der Zünder im Felde größer sein werden, als auf den Schießplätzen; die Wirkung der unter den günstigsten Verhältnissen abgegebenen Shrapnels wird im Felde geringer sein, dafür aber wird sie sich gleichmäßiger auf eine größere Fläche vertheilen; man kann daher die Wirkung noch als befriedigend ansehen, wenn der Fehler in der Aufsatzhöhe + $^3/_4$ und — $1^1/_2$ Linien nicht übersteigt.

Unter dieser Voraussetzung würden nur die Gruppen I und V, sowie die 9 oben erwähnten Fälle, unbefriedigende Wirkung ergeben; das sind 61 Fälle oder 23%.

In Ust-Ižora wurden 764 Fälle der Übungen vom Jahre 1895 bis 1898 betrachtet. Diese vertheilen sich in folgender Weise:

I.	In	160	Fällen	. . . . .	mehr als	+ $^3/_4$	Linien.
II.	In	56	„	. . . . .	von + $^3/_4$	bis + $^1/_2$	Linien.
III.	In	370	„	. . . . .	„ + $^1/_2$	„ — 1	Linie.
IV.	In	60	„	. . . . .	„ — 1	„ — $1^1/_2$	Linien.
V.	In	128	„	. . . . .	mehr als	— $1^1/_2$	Linien.

Außerdem 34 Fälle, wo der Übungsleiter eingegriffen, und wo sonst in 18 Fällen die Flugbahn bedeutend zu kurz, und in 16 Fällen bedeutend zu weit gewesen wäre.

Rechnet man die Gruppe III als befriedigend, so sind 394 Fälle oder 51·5% unbefriedigend; mit Einbeziehung der Fälle, wo der Übungsleiter eingegriffen hat, sogar 54%.

Rechnet man aber die Gruppen II, III, IV als befriedigend, so sind 278 Fälle oder 36·4% unbefriedigend; mit Einbeziehung der Fälle, wo der Übungsleiter eingegriffen hat, aber rund 39%.

IV. Durchschnittszahl der für das Einschießen erforderlichen Aufschlaggeschosse.

Gerechnet wurden die zur Bildung und Verengung der Gabel auf 2 Linien, sowie die zur Controle der Gabelgrenze erforderlichen Geschosse.

Vom Jahre 1894 bis 1898 einschließlich wurden in Krasnoje Selo 353 Übungen mit 3·189 Schüssen in Betracht gezogen, woraus im Mittel 9·04 Schüsse auf eine Übung entfallen, die man mit Rücksicht darauf, dass man manchmal bei der 4 Linien-Gabel verblieb, oder die Wiederholung der Gabelgrenzen unterließ, auf 10 abrunden kann.

Hiezu kann man noch 6 bis 8 Schüsse von jenen Geschützen rechnen, die nach der Controle der Gabelgrenzen noch geladen sind und ausgefeuert werden müssen, daher für das Einschießen im ganzen 16 bis 18 Aufschlaggeschosse zu rechnen sind.

In Ust-Ižora wurden 839 Übungen mit 9.189 Schüssen in Rechnung gezogen, woraus im Mittel 11 Schüsse auf eine Übung entfallen; mit Hinzuzählung der 6 bis 8 Ausfeuerschüsse erhält man als Durchschnittszahl 17 bis 19 Aufschlaggeschosse.

Aus den Schlussfolgerungen soll hier Nachstehendes angeführt werden:

Die mittleren Procentzahlen der fraglichen und falschen Beobachtungen hängen nicht nur vom Verständnis des Schießenden im Beobachten, von den Eigenschaften des Schießplatzes, Witterungsverhältnissen, Schwierigkeit des Zieles und von der Distanz, sondern auch davon ab, für welche Periode des Einschießens man die Procentzahlen rechnet; es ist nicht dasselbe, ob man alle Aufschlaggeschosse rechnet, oder ob die Schüsse nach Controle der Gabelgrenzen weggelassen werden, oder ob man nur die Schüsse zur Gabelbildung in Betracht zieht.

Zweifelhafte Beobachtungen (nicht bemerkte Aufschläge) kommen meist im Beginne des Einschießens infolge seitlicher Abweichungen wegen nicht genügend genauer Bezeichnung des Zieles, Wind etc. vor, oder vielleicht auch infolge der begreiflichen Vorsicht bei Beobachtung der ersten Schüsse, auf die das ganze Schießen basiert wird.

Fehlerhafte Beobachtungen kommen dagegen meist gegen Ende des Einschießens vor, wo die Geschosse näher am Ziele aufschlagen, die schwieriger zu beobachten sind, als wenn die Aufschläge vom Ziele weiter entfernt liegen.

In Ust-Ižora verhalten sich die richtigen zu den fraglich und falsch beobachteten Schüsse wie 5 : 3 : 1, in Krasnoje Selo wie 11 : 3 : 1, wobei nur die Schüsse zur Gabelbildung und Controle der Gabelgrenzen berücksichtigt sind.

Nach persönlicher Ansicht des Verfassers muss man die Resultate in Krasnoje Selo als unter günstigen Verhältnissen erhalten ansehen u. zw. sowohl in Bezug auf die Ausbildung der Officiere im Beobachten, als auch auf die Eigenschaften des Schießplatzes (hügeliges Terrain mit festem Boden). Die Zeit — August und September — muss man ebenfalls als für das Beobachten günstig ansehen. Die Ziele wurden soviel als möglich schwierig aufgestellt, wenigstens war man bestrebt, sie so aufzustellen, dass sie schwierig zu unterscheiden waren.

In Ust-Ižora haben die Eigenschaften des Schießplatzes (ebe weichem, stellenweise sumpfigem Boden, Luftspiegelungen an schwülen im Juni und Juli) das Beobachten sehr erschwert. Ein solches Terrai kaum je als Kampfplatz dienen; nichtsdestoweniger dürften die i Ižora erhaltenen Resultate den Verhältnissen des wirklichen Kampfes kommen, als jene in Krasnoje Selo, weil die Thätigkeit der Bedi von der die Streuung der Geschosse vielfach abhängt, sowie auch Batterie-Commandanten, im wirklichen Kampfe nicht so beschaffen sein l wie man sie gewöhnlich bei den Schießübungen im Frieden wahrnimm

Hauptmann To

Fahrbarkeit des deutschen Feld-Artillerie-Materials C. 96.

Das „Militär-Wochenblatt“ Nr. 99 vom 4. November 1899 enth einer kleinen Abhandlung einen Vergleich der Fahrbarkeit des neuen deu Feld-Artillerie-Materials mit der des Materials C. 73/88, bezw. 73/91 neue Feldgeschütz hat kleinere Räder und einen schmäleren Felgenkra das alte; es sind deshalb Stimmen laut geworden, welche behaupte neue Material habe eine geringere Fahrbarkeit als das alte; um solch würfe zu entkräften, sind an Hand der Darlegungen, die in dem bek Werke: „Construction der Kriegsfuhrwerke“ von Hofrath Georg K Professor am höheren Artillerie-Curse, enthalten sind, alle Widerstän rechnet worden, für beide Materialien, aus deren Vergleich hervorgeht die Fahrbarkeit des C. 96 in der That größer ist, als jene von C. 7

Die in dieser Studie enthaltenen Angaben über beide Geschü und die ausgerechneten Widerstände sind nachstehend wiedergegeben. eine nähere Erklärung der zugehörigen Formeln.

Den Berechnungen sind folgende Abmessungen und Gewichte zug gelegt, welche sich auf das Feldgeschütz C. 73/91, mit Protze C. 8 Lafette C. 73/88, bezw. auf das Feldgeschütz C. 96 beziehen.

		C. 96:	C. 73 91:
Raddurchmesser	2ϱ	$= 1.360mm$	1.4
Radreifenbreite	b	$= 70mm$	75
Durchmesser des Achsschenkels	d	$= 69{\cdot}0mm$	56
Gewichte: Lafettenrad M. 96	G_2	$= 77kg$ (Einheitsrad)	87
Gewichte: Protzrad M. 96	G_2	$= 72kg$ M. 73	
Gewichte: Ganzes Geschütz	G	$= 2.110kg$	2.3
Druck der Achse auf ein Rad [1]: Protze	Q	$= 443kg$	50
Druck der Achse auf ein Rad [1]: Lafette	Q	$= 463kg$	51

1. Zugwiderstand infolge der Achsreibung.

$$P_1 = Q \cdot \frac{d}{2\varrho} \cdot \mu_1;$$

[1]) Bei kriegsmäßig beladenem Fuhrwerk, aufgesessener Bedienung, jedo Gewicht der beiden Räder abgezogen.

μ_1, der Coefficient der Achsreibung ist mit 0·16 angenommen; daraus folgt:

C. 96: C. 73/91:

$P_1 = 14{\cdot}709$, rund $15kg$. $P_1' = 13{\cdot}165$, rund $13kg$.

2. Zugwiderstand infolge Einschneidens der Räder in die Fahrbahn oder Nachgiebigkeit des Bodens.

$$P_2 = \frac{3}{8}\sqrt[3]{\frac{3\,(Q+G_2)^4}{\varphi \,.\, b \,.\, \rho^2}};$$

φ, der Coefficient der Beschaffenheit der Fahrbahn, mit 0·1 angenommen, ergibt sich:

$P_2 = 62{\cdot}340$, rund $62kg$. $P_2' = 69{\cdot}998$, rund $70kg$.

3. Zugwiderstand infolge der Hindernisse auf der Fahrbahn.

$$P_3 = \frac{2\,Q \,.\, a \,.\, v^2}{e \,.\, g \,.\, \rho};$$

für a, Höhe der Hindernisse auf der Fahrbahn, 0·02m,

für e, Entfernung der Hindernisse untereinander, 0·30m,

für v, Geschwindigkeit im Trab, 3·75m,

für g, Beschleunigung der Schwerkraft, 9·81m,

eingesetzt, erhält man:

$P_3 = 508{\cdot}30$, rund $508kg$. $P_3' = 553{\cdot}72$, rund $554kg$.

4. Zugwiderstand infolge der Trägheit; dieser kommt in Betracht beim Übergang des Fuhrwerkes aus der Ruhe in die Bewegung oder aus eine Gangart in die stärkere.

$$P_4 = \frac{G + 2\,G_2}{2\,g \,.\, s}(v_2^2 - v_1^2).$$

v_1, die Anfangsgeschwindigkeit (Trab), 3·75m,

v_2, die Endgeschwindigkeit (Galopp), 6·25m,

s, der Weg, auf dem die Geschwindigkeit v_1 in v_2 übergeht, 30m angenommen, findet man:

$P_4 = 96kg$. $P_4' = 108kg$.

5. Zugwiderstand infolge der Steigung der Fahrbahn. Die bisher abgeleiteten Widerstände sind für horizontale Bahn gemeint; auf steigender Fahrbahn ist die Gewichts-Componente $Q \,.\, \sin \varphi$ hinzuzufügen.

Für φ, Steigungswinkel der Fahrbahn, 5^0 (1 : 11) gesetzt, ergibt sich eine Zunahme des Widerstandes

$P_5 = 184kg$. $P_5' = 207kg$.

6. Der Luftwiderstand kann im Vergleiche vernachlässigt werden, weil er bei beiden Arten der Fuhrwerke gleich groß sein wird.

Rechnet man nun diese erhaltenen Einzelwiderstände zusammen, so erhält man:

a) Zugwiderstand auf horizontaler Bahn, deren Beschaffenheit durch die oben angegebenen Werte von φ, a und e gekennzeichnet ist, bei Trabgeschwindigkeit:

für C. 96: $P_h = P_1 + P_2 + P_3 = 15 + 62 + 508 = 585kg$;

für C. 73/91: $P_h' = P_1' + P_2' + P_3' \quad 13 + 70 + 554 = 637kg$;

$P_h' - P_h = 637 - 585 = 52kg$;

der Zugwiderstand auf horizontaler Bahn ist bei C. 73/91 größer (um 52*kg*) als bei C. 96.

b) Der Zugwiderstand auf horizontaler Fahrbahn beim Übergange aus Trab in Galopp auf 30*m* Weglänge

für C. 96: $P_g = P_h + P_4 = 585 + 96 = 681kg$;
für C. 73/91: $P_g' = P_h' + P_4' = 637 + 108 = 745kg$;
$P_g' - P_g = 745 - 681 = 64kg$;

um diesen Betrag ist das neue Feldgeschütz dem alten überlegen.

c) Zugwiderstand auf einer Fahrbahn von 5° Steigung, sonst von der bei *a)* angegebenen Beschaffenheit, bei Trabbewegung

für C. 96: $P_s = P_h + P_s = 585 + 184 = 769kg$;
für C. 73/91: $P_s' = P_h' + P_s' = 637 + 207 = 844kg$;
$P_s' - P_s = 844 - 769 = 75kg$;

auch hier verhält sich C. 96 besser als C. 73/91.

d) Zugwiderstand auf einer Fahrbahn von 5° (1 : 11) Steigung, beim Übergange aus Trab in Galopp

für C. 96: $P_{sg} = P_g + P_5 = 681 + 184 = 865kg$;
für C. 71/91: $P_{sg}' = P_g' + P_5' = 745 + 207 = 952kg$;
$P_{sg}' - P_{sg} = 952 - 865 = 87kg$;

auch in diesem Falle ist die Fahrbarkeit des neuen Feldgeschützes größer als jene des alten.

Die ausgerechneten Werte der Zugwiderstände lassen ersehen, dass die Fahrbarkeit des neuen Feldgeschützes im allgemeinen besser ist, als die des alten; nur die Achsreibung ist beim Material C. 96 etwas größer als bei C. 73/91, was durch die stärkeren Achsschenkel bedingt wird. Der Einfluss kleinerer Räder mit geringerer Radreifenbreite könnte nur dann einen schädlichen Einfluss auf die Fahrbarkeit ausüben, wenn die Verhältnisse der Fuhrwerke im übrigen gleich geblieben wären.

Versuche mit Eisenanstrichen aus Ölfarben.

Die nachstehend angeführten Versuche hatten den Zweck, zu ermitteln, welche von den alltäglich gebrauchten Farben und Farbstoffen sich am besten für den Anstrich von Eisen-Constructionen eignen und das Rosten am ehesten verhüten; auch sollte der Einfluss von Zusätzen zu Farben, wie Schwerspat (Bariumsulfat), Pariser Weiß (gemahlener Kalkspat) oder spanische Kreide bestimmt werden. Diese Zusätze sind von jeher bei der Farben-Erzeugung in großen Mengen mitgemischt worden; ihre Verwendung macht die Farben viel billiger, so dass man allgemein annimmt, die damit bereiteten Farben seien schlechter als solche, die aus reinem Farbstoff mit Leinöl hergestellt werden.

Für die Versuche wurden 49 Farben ausgewählt, die Farbstoffe in gewöhnlicher Weise zwischen Walzen mit Öl gemahlen und nach den, in der Tabelle angegebenen Verhältnissen zu einer dicken Farbe angemacht; diese wurde dann durch Zusatz von echtem, gut gekochtem Leinöl, welches bei gewöhnlicher Temperatur in sieben Stunden trocken wird, auf die erforderliche

Consistenz gebracht. Ungemischter Schwerspat, in Öl gemahlen, und reines gekochtes Leinöl wurden zum Vergleiche ebenfalls als Anstrich benützt.

Zur Durchführung der Versuche nahm man drei Sätze von je 51 Eisenplatten, strich sie das erstemal an, ließ sie gut trocknen und strich sie dann ein zweitesmal an; nachdem auch der zweite Anstrich trocken und hart geworden war, wurde ein Satz der gestrichenen Platten im Freien den Witterungseinflüssen ausgesetzt; die beiden anderen Sätze wurden, zur gegenseitigen Controle, gleichartig behandelt, u. zw. kam jede mit einem Anstrich versehene Platte in ein reines Glasgefäß, welches hierauf zur Hälfte mit reinem Wasser angefüllt wurde. Ohne diese Flaschen zu schließen, wurden sie Seite an Seite auf ein Brett gereiht und unter dem Laboratoriums-Tisch aufgestellt. Die Öffnungen der Flaschen berührten fast die Unterseite der Tischplatte, so dass wohl Luft zu den Platten hinzutreten konnte, nicht aber Staub oder andere Unreinigkeiten.

Der erste Satz im Freien blieb 11 Monate ausgesetzt; nach dieser Zeit waren alle Platten noch in guter Verfassung, nur die mit reinem Leinöl gestrichene war ziemlich stark verrostet.

Die Flaschen mit dem zweiten und dritten Satze blieben drei Monate unberührt. Nach einer Woche stellten sich hier die ersten Anzeichen des Rostens ein, sichtbar zunächst durch Trübung des Wassers; allmählich bildete sich dann ein rother Niederschlag, der sich theilweise am Boden niedersetzte. Nach drei Monaten wurden die Platten aus den Glasgefäßen entfernt, Flüssigkeit und Bodensatz sorgfältig auf ihren Gehalt an Rost geprüft. Dieser so gefundene Rostgehalt galt nun als Maß für die Corrosion, obgleich er jedenfalls zu klein ausfällt, da noch Rost an den Platten haften blieb, der nicht mitgemessen wurde. Das Gewicht des gefundenen Rostes, umgerechnet in Kilogramm auf $1m^2$ der gestrichenen Oberfläche, ist in der Tabelle Seite 1012 eingestellt.

Die Versuchsergebnisse — die beiden zweiten Sätze ergaben praktisch gleiche Resultate — lassen deutlich die Überlegenheit der Farben erkennen, die Bleimennige enthalten, sobald die gestrichenen Flächen theilweise in Wasser getaucht sind; als nächstes Schutzmittel kommt Zinkoxyd, die anderen folgen in der angegebenen Reihenfolge.

Farben mit Schwerspat und Leinöl ergaben viel günstigere Resultate, als erwartet wurde; dies beweist, dass Schwerspat nicht immer als schlechtwirkende Verfälschung anzusehen ist, sondern bei einigen Farben, wie Preußisch Blau, geradezu verbessernd wirkt. Nur bei Farbstoffen mit hoher Deckkraft ist ein Zusatz von Schwerspat nicht zu empfehlen.

Ein Nachtheil aller Farben mit Bleimennige ist ihre Neigung, hart zu werden, infolge Verbindung des Bleies mit der im Leinöl enthaltenen Säure; man muss deshalb diese Farben bald nach dem Anrühren verbrauchen. Ist der erste Anstrich mit Bleimennige gemacht worden, so könnten die folgenden mit einer leichter zu behandelnden Farbe bewirkt werden, ohne das Ergebnis zu ändern; man könnte beispielsweise zu den anderen Anstrichen Eisenmennige nehmen, die beim Trocknen eine schöne Haut gibt und den ersten Anstrich gut schützt.

Eine dritte Reihe von Versuchen wurde mit runden Eisengefäßen vorgenommen, 130*mm* im Durchmesser, 13*mm* tief, die man innen mit den

Farben zweimal strich; sobald der zweite Anstrich trocken war, wurden die Gefäße bis zum Rande mit Wasser gefüllt; das verdunstete Wasser wurde zeitweise ersetzt. Auch diese Versuche dauerten drei Monate hindurch, wobei die Gefäße sechsmal gefüllt wurden. Die Untersuchung ergab, dass in den meisten Fällen die Farbe vollständig verschwunden war und sich ein dicker

Nummer	Name der Farbe	Gehalt an Farbstoff in Procenten	Schwerspat	Kreide	Leinöl		Rest
			Procente	Procente	Art	Procente	Lg auf 1m²
1	Bleimennige	88·88 Bleimennige	—	—	roh	11·12	—
2	Bleimennige *A*	45·00 Bleimennige	45·00	—	„	10·00	—
3	Bleimennige *B*	22·00 Bleimennige	66·00	—	„	12·00	—
4	Orange-Mennige	88·88 Orange-Mennige	—	—	„	11·12	
6	Permanent-Mennige	88·88 Bleimennige mit Anilinroth	—	—	„	11·12	—
7	Zinkweiß	87·30 Zinkoxyd	—	—	raffin.	12·70	Spur
8	Zinkweiß *A*	45·00 Zinkoxyd	45·00	—	„	10·00	—
9	Zinkweiß *C*	27·27 Zinkoxyd	63·63	—	„	9·00	—
10	Bleiweiß	92·56 Bleiweiß	—	—	„	7·44	0·24
11	Bleiweiß *A*	53·87 Bleiweiß	40·33	—	„	5·80	0·28
12	Eisenmennige	83·60 Eisenmennige (50 Procent Fe_2O_3)	—	—	gekocht	16·40	0·28
14	Bleiweiß *C*	50·52 Bleiweiß	42·10	—	raffin.	7·38	0·20
15	Gelbe Oker	13·26 Chromsaures Blei, 2·65 Procent Umbra	69·69		„	14·40	0·24
16	Venetianisch-Roth	8·47 Eisenoxyd (95 Procent Fe_2O_3)	78·80		roh	12·43	0·38
20	Hell Eisenmennige	82·35 Eisenoxyd (90 Procent Fe_2O_3)	—	—	„	17·65	0·44
21	Schwerspat	88·00 Schwefelsaures Barium	88·00	—	„	12·00	0·30
22	Eisenmennige *C*	76·30 Eisenoxyd (90 Procent Fe_2O_3)	—	—	gekocht	23·70	0·52
24	Preußisch-Blau *B*	22·76 Preußisch-Blau	45·52	—	roh	31·72	0·44
25	Chromgelb	83·58 Chromgelb		—	„	16·42	0·57
26	Ungebr. Terra Sienna	74·66 Ungebr. Terra Sienna	—	—	„	25·34	0·64
27	Graphit	69·56 Graphit	—	—	„	30·44	0·70
28	Preußisch-Blau	48·27 Preußisch-Blau	—	—	„	51·73	0·71
29	Indisch-Roth	82·35 Eisenoxyd (70 Procent Fe_2O_3)	—	—	„	17·65	0·71
33	Elfenbein-Schwarz	60·00 Holzkohlenschwarz	—	—	gekocht	40·00	0·80
42	Schwarz *A*	8·42 Elfenbein- und Kohlenschwarz; 2·46 Mangan-Dioxyd	68·99		„	20·13	1·16
44	Gelbe Oker *C*	8·31 Chromsaures Blei; 1·72 rohe Umbra	79·28		roh	10·69	1·00
45	Schwarz *C*	1·35 Kohlen- und Knochenschwarz; 1·3 Mangan-Dioxyd	79·30		„	15·05	1·32
47	Ultramarin *A*	52·63 Ultramarin	26·32		„	21·05	1·47
48	Gebrannte Sienna	56·00 Gebrannte Sienna	—	—	„	64·00	1·47
50	Gekochtes Leinöl	—	—	—	gekocht	100·00	1·32

Anmerkung: In diese Tabelle sind nur die wichtigsten Farben aufgenommen worden; die fortlaufenden Zahlen entsprechen den in der Original-Tabelle enthaltenen.

Rostniederschlag gebildet hatte; in sehr guter Verfassung waren nur die Gefäße, die mit Bleimennige (Nr. 1, 2, 3 der Tabelle), Orange-Mennige, Vermillionette und Permanent-Mennige (Nr. 4, 6) gestrichen worden waren; die folgenden zeigten Spuren von Verrosten, der Reihenfolge nach stärker werdend: Zinkweiß (Zinkoxyd, Nr. 7 der Tabelle), Zinkweiß *A* (Nr. 8), Zinkweiß *C* (Nr. 9), Lithopone (Zinksulfidweiß), Bleiweiß (Nr. 10), Bleiweiß *A* (Nr. 11), Bleiweiß *C* (Nr. 14).

Diese Ergebnisse stimmen mit den vorgenannten gut überein, obwohl die Versuchsbedingungen für die Platten in den Flaschen und für die Eisengefäße sehr von einander abweichen.

Die Versuche sind in „Stahl und Eisen", Jahrgang 1899, Nr. 21, nach dem „Engineer" veröffentlicht worden.

Kleine Notizen.

Muster- (Modell-) Bezeichnung des Artillerie-Materials. Das k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium hat die Muster- (Modell-) Bezeichnung für Artillerie-Material, welches während der Jahre 1900 und 1901 zur Einführung gelangen wird, mit „M. 1" festgesetzt.

Für das Jahr 1902 wird die Bezeichnung „M. 2", für die folgenden Jahre nach der Reihenfolge „M. 3" u. s. w. anzuwenden sein.

Für die Bezeichnung der Jahreszahlen auf den Verifications-Stempeln gelten dieselben Bestimmungen. Erlass Abth. 7, Nr. 7299 von 1899.

Italien. Medaillen für Preisschießen, Distanzschätzen und Sport [1]**.** Die Ausgabe solcher Medaillen ist durch das italienische Kriegs-Ministerium wie folgt geregelt worden:

1. Die Zuerkennung der goldenen und silbernen Medaillen ist immer mit einem bezüglichen Diplom begleitet, welches die Verleihung bestätigt; die bronzenen Medaillen werden hingegen ohne Diplom verliehen.

1. Die für das Distanzschätzen und für Sport verliehenen Medaillen werden in Etuis, jene für das Preisschießen ohne Etuis ausgegeben. Ohne Medaillen können keine Diplome angefordert werden; hingegen sind die betreffenden Behörden ermächtigt, verloren gegangene oder unbrauchbar gewordene Diplome durch neue zu ersetzen.

3. Die für jedes Jahr nothwendigen Medaillen und Diplome sind im Monate Jänner anzusprechen.

4. Die Anzahl der jährlich in Antrag zu bringenden Medaillen beträgt beim

a) Preisschießen (*Gare di tiro*):

Für jedes Infanterie-Regiment (*bersaglieri* oder *alpini*):
- für Officiere: 1 goldene, 6 silberne, 9 bronzene;
- für Unterofficiere: 1 goldene, 1 silberne, 2 bronzene per Bataillon;
- für Unterofficiers-Bildungsschulen je 1 silberne, 3 bronzene.

Für jedes Cavallerie-Regiment höchstens:
- für Officiere: 1 goldene, 3 silberne, 5 bronzene;
- für Unterofficiere: 1 goldene, 2 silberne, 4 bronzene;
- für Unterofficiers-Bildungsschulen je 2 silberne, 2 bronzene.

b) Preis-Distanzschätzen (*gare di stima delle distanze*):

Für jedes Infanterie-Regiment:
- für Officiere: 1 goldene, 6 silberne, 9 bronzene.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens", Jahrgang 1894, Seite 261 und Jahrgang 1899, Seite 314.

Für jedes Cavallerie-Regiment:
für Officiere: 1 goldene, 2 silberne, 4 bronzene;
c) Preis-Distanzmärsche (*gare di marcia di resistenza*):
Für jedes Infanterie-, Genie- und Gebirgs-Artillerie-Regiment:
für Officiere: 1 goldene, 1 silberne;
für Unterofficiere: 1 goldene, 1 silberne.

Die *alpini*-Regimenter, welche anstelle des Rad-Wettfahrens einen zweiten Preis-Distanzmarsch durchführen, können die doppelte Anzahl der vorgenannten Medaillen beantragen.

d) Rad-Wettfahren (*corse ciclistiche*):
Jedes Infanterie- oder Genie-Regiment beantragt für diesen Zweck:
für Officiere und Unterofficiere je 1 goldene und 1 silberne.

e) Für das Preis-Fechten (*gare di scherma*) können von jedem Infanterie-, Cavallerie-, Artillerie-, Genie-Regiment, von jeder Küsten- und Festungs-Artillerie-Brigade, sowohl für Officiere als auch für Unterofficiere je 1 goldene und 1 silberne Medaille beansprucht werden.

Medaillen, die aus irgend einer Ursache nicht zur Vertheilung gelangten, sind im nächsten Jahre zu verwenden, dementsprechend ist das Präliminare zu vermindern.

Außer den Medaillen für das Schießen bei den Regimentern können für das Preisschießen im Garnisons-Orte noch die in den „Mittheilungen", Jahrgang 1899, Seite 314, angeführten Medaillen angefordert werden.

Wenn zu diesen Preisbewerbungen Officiere in der Reserve (*ufficiali in congedo*) zugelassen werden [1]), so können sowohl für das Regiments-, als auch Garnisons-Schießen

für 1—3	Reserve-Officiere	1 bronzene	Medaillen
für 4—8	„ „	1 silberne	
über 9	„ „	2 silberne	

angefordert werden.

Die Kosten der Medaillen und Diplome und deren Versendung belasten die allgemeine Wirtschafts-Pauschale (*viassa generale*).

Die betreffende Administrations-Behörde (*l'ufficio d'amministrazione di persone militari vari*) bewertet die Medaillen wie folgt:

1 goldene Medaille sammt Diplom mit	24·20	Lire [2])
1 silberne „ „ „ „	2·70	„
1 bronzene	0·40	„

als solche für das Preisschießen.

Die Medaillen der anderen Preisbewerbungen (Distanzschätzen oder Sport) haben folgende Werte:

1 goldene Medaille in Etui sammt Diplom	18 00	Lire
1 silberne „ „ „ „ „	3 20	„
1 bronzene „ „ „	0·70	„
1 Diplom	0·30	„

Ohne Bewilligung des Kriegs-Ministeriums dürfen nicht mehr als die festgesetzte Zahl von Medaillen und Diplomen zur Ausgabe gelangen; desgleichen sind dieselben nur den angegebenen Zwecken zuzuführen [3]).

„*Giornale militare ufficiale*" *Parte Ia*, Nr. 41, vom 30. September 1899.

---

[1]) Act Nr. 95 von 1899 des Italienischen Kriegs-Ministeriums.

[2]) 1 Lira = 88 bis 90 Heller.

[3]) Nach einer annähernden Berechnung auf Grund der heutigen Organisation der italienischen Armee gelangen somit jährlich für das Preisschießen Medaillen im Werte von über 7000 Lire
„ „ Distanzschätzen „ „ „ „ „ 3800 „
für Distanzmärsche „ „ „ „ „ 5200 „
„ Radfahrer „ „ „ „ „ 7000 „
für das Preisfechten „ „ „ „ „ 7600 „
Zusammen rund . . . 30 800 Lire
oder gegen 11 000 fl. zur Anlieferung in den genannten Zweigen zur Ausgabe. Anm. d. R.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn.

A. Österreich [1]).

Classe.

2*a*. Neuerungen an Maschinen zum Kneten von Teig und anderem plastischen Material. — Charles Edward Pointon und John Edward Pointon in Wellington, England.

8b. Asphalt-Filz-Dachpappe und Einlagsmaterial für Isolierplatten. — Wenzel Massag in Bodenbach.

19*a*. Eisenbahnschwellen aus Beton. — François Hennebique in Paris.

72. Schloss für Feuerwaffen. — Nicolas Pieper in Lüttich.

„ Einheits-Zündschraube für elektrische und Percussions-Abfeuerung von Geschützen mit Metallpatronen. — Firma E. Skoda in Pilsen.

„ Einheitsbrandel für elektrische und mechanische (Percussions- oder Frictions-) Abfeuerung von Geschützen ohne Metallpatronen. — Firma E. Skoda in Pilsen.

„ Automatische doppeltwirkende Sicherung für Handfeuerwaffen. (Zusatzpatent zu A 4834—99.) — Franz Neuber in Wr.-Neustadt, Josef Tambour in Wien und Karl Colbert in Wien.

„ Neuerungen für selbstthätig wirkenden Feuerwaffen. — Firma G. Roth in Wien.

74. Sicherheits-Eisenbahnknallsignale. — Firma Fried. von Neumann in Wien und Marktl, N.-Oe.

18. Verfahren zur Herstellung von Panzerplatten. — John Lawrence Benthall in Chesterfield, England.

49. Verfahren zur Herstellung von Profileisen vermittels hydraulischen Druckes. — Hermann Frank in Hannover.

72. Wetterwehr-Apparat. — Firma Karl Greinitz Neffen in Graz.

B. Ungarn [2]).

Angemeldet unter Nr.

2920. Neuerungen für selbstthätige Feuerwaffen. — Georg Roth in Wien.

2927. Schraubenverschluss mit Riegelversicherung. — E. Skoda in Pilsen.

3079. Vorgang zur Herstellung eines Schießpräparates. — Richard Leuschel in Weida.

3094. Neuerungen an automatischen Feuerwaffen. — Ferdinand Mannlicher in Wien.

3101. Automatisch doppelwirkende Sicherung für Handfeuerwaffen. — Franz Neuber in Wr. Neustadt und Josef Tambour in Wien.

3239. Schloss mit Hahn für Feuerwaffen. — Nicolas Pieper in Lüttich.

3350. Laderahmen für Feuerwaffen. — Georg Roth in Wien.

3351. Patronen-Abstreifrahmen für Mehrlader. — Georg Roth in Wien.

3373. Vorgang und Maschine zur Herstellung von Patronenhülsen. — Karl Tauffer und Otto Bergmann.

Ertheilte Patente in Österreich-Ungarn.

A. Österreich [1]).

Classe.

2*b*. Pat.-Nr. 329. Verfahren zur Brotbereitung. — Platon Rakhmanoff, Gouvernements-Secretär in Moskau.

---

[1]) „Österreichisches Patent-Blatt." Herausgegeben vom k. k. Patent-Amt. 1899. Nr. 19 und 20.

[2]) „Szabadalmi Közlöny", Heft 39 bis 42.

Classe.

72. Pat.-Nr. 286. Schussbreme für Räderlafetten. — Firma Friedrich Krupp in Essen.
„ Pat.-Nr. 298. Centralfeuerpatrone. — Rheinisch-Westphälische Sprengstoff-Actien-Gesellschaft Nürnberg vorm. H. Utendoerffer, Abtheilung in Nürnberg.
„ Pat.-Nr. 299. Sicherung für wagrechte Geschütz-Keilverschlüsse. — Firma Friedrich Krupp in Essen.
„ Pat.-Nr. 300. Mit Spannabzug versehenes Zündschloss für Geschützverschlüsse. — Firma Friedrich Krupp in Essen.
„ Pat.-Nr. 325. Laufkühlung für selbstthätige Feuerwaffen. — George Hookham in Birmingham.
„ Pat.-Nr. 355. Hohlgeschosszünder. — Vickers Sons & Maxim Limited, River Don Works in Sheffield.
„ Pat.-Nr. 366. Tragbare Deckung gegen Geschosse. — Jens Zinn, Architekt in Kopenhagen.

2*b*. Pat.-Nr. 442. Verfahren zur Umwandlung von Getreide in Nährpräparate. — Octave Avedyk, Ingenieur in Brüssel.
49. Pat.-Nr. 431. Selbstthätige Wendevorrichtung für Geschosse und ähnliche Kleinkörper. — Norddeutsche Munitionsfabrik Schönebeck a. d. Elbe, Actiengesellschaft in Schönebeck a. d. Elbe.
72. Pat.-Nr. 451. Lade- und Abfeuervorrichtung für Torpedo. — Henri Louis Josef Clement Turc, Schiffsfähnrich in Castans par Cannes (Frankreich).
„ Pat.-Nr. 452. Einrichtung zur Verminderung des Knalles und des Rückstoßes bei der Abfeuerung von Schusswaffen. — Jacob Börresen, Capitän in der königl. norweg. Marine in Christiania.

B. Ungarn [1]).

Nr.

2693. Einrichtung zum Telegraphieren ohne Draht. — Dr. Braun in Straßburg.
2749. Vorgang und Presskolben zur Verminderung der Dicke von Metallgegenständen, besonders zur Herstellung der für Geschosse dienenden Patronenhülsen. — Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken in Karlsruhe.
2776. Controlvisier für Schusswaffen. — August Mahn und Henrik Armin in Rostock
2820. Neuerungen an Stichwaffen. — Basil Rafael Marius in Neapel.
2822. Pistole. — Waffen- und Maschinen-Fabriks-Actiengesellschaft in Budapest.
2898. Vorgang zur Steigerung der Dauerhaftigkeit der Nitrocellulose. — Alfred Luck in Brenkote und Karl Cross in New-Court.

— — — —

Übersicht der im Monate Juli und August 1899 ertheilten Privilegien [2]).

Basanta y Bague Alejandro in Madrid. Neue Sicherheitsvorrichtungen für Eisenbahnen.
Driggs Louis Labodie in New-York und Tasker Vernon Compton in Washington. Neuerungen in Schnellfeuer-Geschützverschlüssen.
Kutschera Josef Freiherr von in Budapest. Stoßbohrmaschine.

---

[1]) „Szabadalmi Közlöny", Heft 39 bis 42.
[2]) Katalog der von dem kaiserl. königl. Privilegien-Archive registrierten Veränderungen im Stande der Erfindungs-Privilegien; 1899. Juli und August.

Sanitäts-Verhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate Juli 1899.

Mit Ende Juni 1899 waren krank verblieben .	bei der Truppe .	1.418	Mann
	in Heilanstalten .	6.890	„
Krankenzugang im Monate Juli 1899		14.822	„
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		52	
Im Monate Juli 1899 wurden an Heilanstalten abgegeben		6.933	Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		24	
Im Monate Juli 1899 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		15.420	Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		13.628	„
entsprechend ‰ des Abganges		884	
durch Tod		56	Mann
entsprechend ‰ des Abganges		3·63	
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·20	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	1.182	Mann
	in Heilanstalten	6.528	„

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten . . .	168	9	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung . . .	1.045	6
darunter: Darmtyphus	37	8	Croupöse Lungenentzündung . .	48	7
Ruhr	48	—	Brustfellentzündung	129	5
Malariakrankheit	703	—	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht . . .	1.807	3[2]
Lungentuberculose	19	3	Gelenksrheumatismus	190	2
Trachom und Augenblennorrhöe .	62	—	Wunddruck der Füße, Aufritt . .	360	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.689	1[1]	Körperliche Beschädigungen . . .	1.736	1
Scorbut	20	—			
Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	485	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	49	21	0·08	Krakau	51	22	—
2. „	49	23	0·26	Wien	48	22	0·30
3. „	63	24	0·23	Graz	65	24	0·76
4. „	45	22	0·27	Budapest	45	22	0·25
5. „	48	21	0·18	Pressburg	47	21	0·64
6. „	47	25	0·07	Kaschau	48	24	0·30
7. „	64	31	0·07	Temesvár	67	40	—
8. „	59	21	0·28	Prag	61	22	0·55
9. „	52	22	0·13	Josefstadt	47	25	—
10. „	46	25	0·14	Przemyśl	49	28	0·31
11. „	54	28	0·20	Lemberg	47	27	—
12. „	56	27	0·28	Hermannstadt	41	19	0·31
13. „	71	26	0·25	Agram	85	18	—
14. „	51	22	0·07	Innsbruck	70	31	—
15. „	43	26	0·37	Sarajevo	33	27	0·32
Militär-Commando in Zara .	66	35	0·22	Zara	45	25	1·19

Außerdem sind noch vorgekommen: 26 Selbstmorde und 13 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Bei dem in der Rubrik „Venerie und Syphilis“ ausgewiesenen Todesfalle war eiterige Blasen- und Nierenbeckenentzündung.

[2]) bei den in der Rubrik „Magenkatarrh“ ausgewiesenen 3 Todesfällen waren Brustfellentzündung, Icterus gravis und Magengeschwüre mit Magenblutung als Complication hinzugetreten.

Sanitäts-Verhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate August 1899.

Mit Ende Juli 1899 waren krank verblieben { bei der Truppe . . 1.182 Mann; in Heilanstalten . 6.528 „

Krankenzugang im Monate August 1899 . . . . . 13.777 „

entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke 45

Im Monate August 1899 wurden an Heilanstalten abgegeben . . . . 7.599 Mann

entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke 25

Im Monate August 1899 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen . . . . . 14.530 Mann

darunter: als dienstauglich (genesen) . . . . . 13.054 „

entsprechend ‰ des Abganges 899

durch Tod . . . . . 60 Mann

entsprechend ‰ des Abganges . . . . . 4·13

bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke 0·20

Am Monatsschlusse sind krank verblieben { bei der Truppe . . . . 603 Mann; in Heilanstalten . . . . 6.364 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten . . .	220	12	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung . . .	855	4
darunter: Darmtyphus	72	6	Croupöse Lungenentzündung . . .	72	4
Ruhr	98	6	Brustfellentzündung	113	2
Malariakrankheit	803	1[1])	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht . . .	1.914	4[2])
Lungentuberculose	20	3	Gelenksrheumatismus	113	—
Trachom und Augenblennorrhöe .	157	—	Wunddruck der Füße, Aufritt . .	446	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.697	—	Körperliche Beschädigungen . . .	1.530	3
Scorbut	19	—			
Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	352	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgabe an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	41	22	0·15	Krakau	44	24	0·18
2. „	43	20	0·19	Wien	45	25	0·15
3. „	58	30	0·36	Graz	54	28	0·37
4. „	45	26	0·15	Budapest	42	20	0·07
5. „	40	21	0·17	Pressburg	47	23	0·21
6. „	32	24	0·12	Kaschau	25	20	—
7. „	51	24	0·20	Temesvár	65	31	—
8. „	43	24	0·11	Prag	39	24	0·22
9. „	43	25	0·40	Josefstadt	41	23	0·31
10. „	33	21	0·04	Przemyśl	37	23	0·08
11. „	43	28	0·40	Lemberg	42	20	0·41
12. „	51	27	0·14	Hermannstadt	37	17	—
13. „	69	31	0·15	Agram	65	20	—
14. „	49	21	0·16	Innsbruck	66	21	—
15. „	51	35	0·16	Sarajevo	30	21	0·24
Militär Commando in Zara .	69	39	0·20	Zara	45	26	0·20

Außerdem sind noch vorgekommen: 13 Selbstmorde und 14 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Bei dem in der Rubrik „Malariakrankheit" ausgewiesenen Todesfalle war Darmtyphus hinzugetreten.

[2]) Bei den in der Rubrik „Magenkatarrh" ausgewiesenen 4 Todesfällen waren Darmtyphus, Lungentuberculose, fieberhafter Magen- und Darmkatarrh und acuter Dickdarmkatarrh als Complication hinzugetreten.

Praktische Anleitung zur Durchführung von Gebietsvermessungen und Terrain-Aufnahmen bei Anwendung eines tachymetrischen Aufnahms-Verfahrens. Von Karl Prochaska, k. und k. Hauptmann. Mit 24 instructiven Figuren-Tafeln. Wien. Spielhagen und Schurich, Verlagsbuchhandlung I., Kumpfgasse 7.

Der Verfasser des vorliegenden Werkchens hatte den Zweck im Auge, die Vermessung eines Terraintheiles mit Hilfe der tachymetrischen Aufnahms-Methode von Grund aus, also vom Anfang bis zum Ende darzustellen. Dieser sehr umfangreiche Stoff ist in 120 Octav-Seiten Text und auf 24 Figurentafeln untergebracht, wobei als eine Figurentafel immer nur das Format einer Seite zählt, thasächlich aber vier solcher auf einer Tafel vereinigt sind. Der I. Theil des Buches behandelt „Geodätische Vorarbeiten", der II. Theil „Die Aufnahme der Feldpunkte bei Anwendung eines tachymetrischen Verfahrens"; hiebei ist nur die Methode des Distanzmessens nach Reichenbach berücksichtigt; der III. Theil enthält die kurze Beschreibung der „Winkel-Messinstrumente für Feldmessungen".

Mathematische, streng wissenschaftliche Ableitungen enthält dieses Buch eigentlich wenige; die nothwendigen Grundbegriffe und Lehrsätze sind entweder als solche hingestellt, oder auf förmlich empirischem Wege abgeleitet. Für denjenigen, der das Gebiet der niederen Geodäsie beherrscht (Aufgaben der höheren Geodäsie werden nur ganz flüchtig gestreift bei der Orientierung des Dreiecksnetzes) bietet diese Darstellung ein passendes Schema für den Vorgang bei der Arbeit. Derjenige aber, der von der niederen Geodäsie und von der Mathematik noch wenig versteht, wird durch dieses Werk zwar keine theoretischen, wissenschaftlich begründeten, wohl aber praktische Kenntnisse erlangen können; der Verfasser hilft diesem letzteren beim Selbststudium noch durch Angabe einiger bekannter Quellenwerke oder überlässt es einem Lehrer, eine nothwendige Ergänzung im Vortrage, der Auffassung seiner Schüler entsprechend, vorzunehmen.

Der Verfasser hat sich bemüht, das Verständnis für Instrumente und Requisiten durch die Darstellung in Figurentafeln in sinnreicher, eigenartiger Weise zu erleichtern. Beispielsweise enthält die Tafel II die Abbildungen von Maßstäben mit Nonius, wobei die Nonien auf besonderen Papierstreifen gezeichnet sind und längs des Maßstabes thatsächlich verschoben werden können; dasselbe ist in Tafel XIII für den Nonius eines Horizontalkreises der Fall. Der tachymetrische Rechenschieber und der Transporteur, zum Auftragen von Horizontalwinkel und Distanz, sind ebenfalls *in natura* vorhanden und beweglich, bezw. drehbar eingerichtet. Endlich enthält Tafel XV und XVI die Bilder für die Zusammenstellung eines beweglichen Modelles als Behelf zur Veranschaulichung der Haupt-Functionen eines Universal-Instrumentes, nebst einer Anweisung für die Herstellung dieses Modelles.

Die Ausstattung des Buches ist gediegen; mit besonderer Sorgfalt ist das Wichtigste, Grundsätzliche, durch fetten Druck hervorgehoben; es ist für die Bequemlichkeit des Lesers vorgesorgt durch ein eigenes Einbinden der Tafeln, wodurch beim Aufschlagen des Buches der Text die Tafeln nicht verdeckt.

Mögen die Bestrebungen des Verfassers, die tachymetrische Aufnahms-Methode den weitesten Kreisen zugänglich zu machen, von Erfolg begleitet sein!

Major Wilhelm Wlaschütz.

Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender für 1900. Ein Taschenbuch nebst Notizbuch für Architekten, Baumeister, Civil-Ingenieure, Eisenbahn- und Maschinenbau-Ingenieure, Studierende an technischen Hochschulen etc. (Gegründet 1867 von Dr. R. Sonndorfer). Seit 1883 herausgegeben von Prof. Dr. R. Sonndorfer, k. k. Regierungsrath, und dipl. Ingenieur J. Melan, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule zu Brünn. XXXII. Jahrgang. Mit einer Beilage. Wien. Druck und Verlag von R. v. Waldheim.

Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Kalender — eine der vornehmsten und gediegensten Erscheinungen auf diesem Gebiete — ist im XXXII. Jahrgange herausgegeben worden.

Die seit so vielen Jahren als zweckmäßig erkannte und bewährte Anordnung des Stoffes ist im allgemeinen gleich geblieben. Dank der unermüdlichen Fürsorge der Herausgeber ist auch dieser Jahrgang gegenüber seinen Vorgängern mit einigen neuen Zusätzen versehen worden, welche nachfolgend mit Angabe der betreffenden Capitel kurz erwähnt werden sollen.

Capitel VIII, „Elasticität und Festigkeit". Die Angaben über den Elasticitäts-Coefficienten von Beton wurden ergänzt durch Resultate aus Biegeversuchen mit Betonplatten von 10*cm* Stärke und 1·0*m* Stützweite, welche einen beträchtlich geringeren Wert ergaben als die Druckversuche.

Capitel XII, „Rohr-Tabellen". Hinzugefügt wurden: *c*) Gusseiserne Abflussrohre (Schottische Rohre); *d*) Schmiedeiserne Gasrohre, mit Gewinde und Muffen, auch für Wasser- oder Dampfleitungen geeignet; *e*) Patentgeschweißte Rohre oder Siederohre, aus Schmiedeisen oder Flusstahl.

Capitel XXI. „Heizung und Lüftung". Dieses Capitel ist von Ober-Ingenieur H. Beranek neu bearbeitet und ansehnlich erweitert worden.

Capitel XXIII, „Brückenbau", erfuhr Erweiterungen hauptsächlich für Berechnung hölzerner Brücken mit zusammengesetzten Trägern. Neu hinzugekommen ist eine graphische Methode zur Ermittlung der größten Stabkräfte in Balken-Fachwerks-Trägern. Die constructiven Notizen sind umgearbeitet worden und ergänzt durch die Aufnahme der Ermittlung von Balken-Dimensionen nach den von Ingenieur E. Bittner aufgestellten Regeln und für eiserne Brücken durch die Beifügung der Berechnung von Quer-Verbänden.

Die Beilage des Kalenders (II. Theil) ist der vorjährigen gleich geblieben; die Personal-Verzeichnisse sind richtiggestellt worden.

Die große Verbreitung und hohe Wertschätzung, welche diesem Kalender in allen technischen Kreisen – die militär-technischen nicht ausgeschlossen – bereits eigen sind, machen eine neuerliche Empfehlung überflüssig.

Die Firma R. v. Waldheim in Wien [1]), welche den Druck besorgt und das Werk verlegt, lässt sich seit Jahren die äußerliche Ausstattung des Kalenders sehr angelegen sein.

Die Redaction

[1]) Bei dieser Gelegenheit wird berichtet, dass die artistische Anstalt der Verlags-Buchhandlung R. v. Waldheim, welche auch den Druck der „Mittheilungen" besorgt und diese im Commissions-Verlage hält, seit October d. J. ihr eigenes Gebäude in Wien, VII. Seidengasse 3—9, bezogen hat.

Befehlstechnik. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Hauptmann Hugo Schmid im k. und k. Generalstabs-Corps, Lehrer an der k. und k. Infanterie-Cadettenschule in Wien. Wien 1899. Im Commissions-Verlage von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler.

Die im Vorjahre erschienene erste Auflage dieses Büchleins wurde in den „Mittheilungen", Jahrgang 1898, 7. Heft, Seite 506, besprochen.

Es kann nicht geleugnet werden, dass in dieser Art ausgearbeitete Befehle viel Gutes und Angenehmes besitzen; aber sie bergen auch manche Nachtheile in sich. Anfänger, Schüler werden durch sie zur Gedankenlosigkeit und zum mechanischen Abschreiben verleitet. Der Verfasser scheint selbst diese Gefahr zu erkennen; das von ihm sehr entsprechend angewendete Motto: „Das Heil such' niemals in der Form, doch tracht' sie zu beherrschen" macht zum Theile darauf aufmerksam.

Bei Kriegsspielen, Lösung von Taktik- und applicatorischen Aufgaben wird dieses Büchlein sehr gute Dienste leisten. F. W.

Seidels kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. und k. Heeres, der k. und k. Kriegsmarine, der k. k. Landwehr und der königlich ungarischen Landwehr. (Abgeschlossen mit 1. November 1899.) Wien 1899. L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hof-Buchhändler.

Die 46. Ausgabe von Seidels kleinem Armee-Schema ist, richtiggestellt einschließlich des November-Avancements dieses Jahres, nunmehr erschienen.

Dieses sehr brauchbare, wegen seiner verlässlichen Angaben empfehlenswerte Büchlein ist in Armee-Kreisen ebenso gut gekannt, wie bei Civil-Behörden und -Personen; es leistet überall dort gute Dienste, wo es sich um Nachfragen hinsichtlich der Dislocation und Eintheilung aller Theile unserer Wehrmacht handelt und gibt dabei jene Persönlichkeiten an, denen ein Commando zusteht. In einer alphabetisch geordneten Übersicht sind die Standorte der höheren Commanden, der Regimenter und Bataillone zusammengestellt, wodurch Stärke und Zusammensetzung aller bestehenden Garnisonen gegeben sind.

Der Preis des kleinen Armee-Schemas beträgt 50 Kreuzer.

Die Redaction.

Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen von H. v. Gizycki. Heft 8. (Brigade-Manöver). Mit einer Generalstabs-Karte. Zweite Auflage. Leipzig 1899. Verlag von Zuckschwerdt & Co.

Die schon in wiederholter Auflage erschienenen, strategisch-taktischen Aufgaben Gizyckis sind auch in unseren Armee-Kreisen bestens gewürdigt; Besprechungen derselben sind in den Heften der „Mittheilungen" jedesmal erschienen. Hin und wieder musste hiebei die Bemerkung gemacht werden, dass den Lösungen dieser Aufgaben die Situationen angepasst wurden, anstatt erstere von letzteren abhängig zu machen.

Das 8. Heft in zweiter Auflage enthält die Anlage und Durchführung eines „Brigade-Manövers", nach unserer „Instruction für die Waffenübungen" Anlage und Leitung der „Übungen in der Infanterie-Brigade".

Beim Durchlesen des Vorwortes könnte vielleicht der Einwand erhoben werden, dass der Verfasser aus dieser Thätigkeit eines Brigadiers zu gerne eine Kunst machen möchte. „Den meisten Brigade-Commandeuren, welche zum erstenmale den Auftrag erhalten, während der Herbstübungen ein Brigade-Manöver zu leiten, bietet die Anlage und Durchführung einer solchen Übung große Schwierigkeiten, zumal wenn sie vorher weder im Generalstab gestanden, noch die Kriegs-Akademie besucht, noch der höheren Adjutantur angehört haben.“ Desgleichen mit den Worten: „Wenn sie ihren Auftrag nicht zur Zufriedenheit ihrer Vorgesetzten ausgeführt haben, bietet man ihnen hin und wieder keine Gelegenheit mehr, zum zweitenmale eine solche Thätigkeit besser auszuüben“.

Die großen „Ärgernisse“, zu welchen bei allen Manövern die Truppen-Bagage Anlass gibt, dürften unter diesen Schwierigkeiten kaum gemeint sein. Die pessimistische Denkungsart des Verfassers über die Reibungen beim Train hat zwar sehr vieles für sich, doch dürften letztere bei einem aus nur 7 bis 8 Bataillonen bestehenden Körper noch sehr gering sein.

Sehr richtig schreibt der Verfasser, dass es für die Detachement-Führer äußerst schwierig ist, ihre Entschlüsse lediglich nach der Kriegslage, unbeeinflusst von der Manöverlage zu fassen. Noch schwieriger, mitunter unmöglich ist es für die Leitung, zu verhindern, dass sich Manöver-Calcüle geltend machen.

Die für uns geltenden Vorschriften decken sich wohl nicht mit jenen, auf welche der Verfasser die vier Tage dauernde, im Zusammenhange stehend-Brigade-Übung aufbaut.

Das Heft bietet vieles Lehrreiche und Interessante. Die Anlage der Übung, Wahl des Terrains entspricht vollkommen dem mit der Übung zu erreichenden Instructions-Zweck.

Hauptmann Ferdinand Wlaschütz.

La celerità di tiro e il munizionamento della fanteria. *Con uno studio comparativo sui 12 principali fucili da guerra attualmente in servizio. Antonino Cascino, capitano d'artiglieria, professore di „Armi e tiro“ alla scuola militare di Modena. Modena 189. Presso la ditta G. T. Vincenzi e nipoti, librai-editori.*

Über Feuerschnelligkeit und Munitions-Ausrüstung der Infanterie. Mit einer vergleichenden Abhandlung über die 12 wichtigsten, derzeit verwendeten Kriegsgewehre.

Der Verfasser, durch frühere Arbeiten als Militär-Schriftsteller bestens bekannt, ist Professor in der Militär-Schule zu Modena. In den ersten 150 Seiten dieses bedeutsamen Werkes sind die heutigen Feuerwaffen einer eingehenden Würdigung in technischer, ballistischer, taktischer, moralischer und historischer Beziehung unterzogen, wobei dem Schnellfeuer, als einzig Feuerart in den zukünftigen Kriegen, das wärmste Wort geredet wird. Wie nicht anders zu erwarten, wird das 6·5*mm* italienische Repetier-Gewehr M 91 unter allen anderen Waffen an die erste Stelle gesetzt. Der Verfasser ist auch Gegner des Salvenfeuers, und es ist daher dessen Freimuth nur anzuerkennen, wenn er mit vielen Beweismitteln für dessen Abschaffung eintritt und gegen das bestehende italienische Exercier-Reglement spricht, welches das Salvenfeuer noch vorschreibt.

Wenn auch durch das Salvenfeuer „die Leitung des Feuers begünstigt, der Munitions-Verbrauch in bestimmten Grenzen eingeschränkt wird, das Auffallen der Geschosse die Correctur eines falschen Aufsatzes durchzuführen ermöglicht . . . . .“, so hat doch ein Nachtrag zu diesem Reglement vom 20. März l. J. den Wert des Salvenfeuers wie folgt gekennzeichnet: „Wird das Salvenfeuer mit nicht zu großer Geschwindigkeit abgegeben, so werden fast dieselben Treffresultate erzielt, wie mit dem gewöhnlichen Plänklerfeuer (*fuoco a volontà ordinario*). Folgen jedoch die Salven mit großer (*troppo*) Geschwindigkeit aufeinander, so vermindern sich die Treffresultate in der Weise, dass selbe noch unter jene des Plänkler-Schnellfeuers (*fuoco a volontà accelerato*) sinken. Das Salvenfeuer ist allgemein von Abtheilungen in geschlossener Ordnung, weniger oft von Abtheilungen in Schwarmlinie durchzuführen; im ersteren Falle ist die Einheit, welche sich am besten zur Durchführung des Salvenfeuers eignet, der Zug; im zweiten Falle jedoch der Schwarm“.

Cascino ist nun der, übrigens allgemein anerkannten, Meinung, dass in künftigen Kriegen, infolge der großen Wirkung der heutigen Waffen, geschlossene Abtheilungen in der Feuerlinie nicht auftreten dürfen, ohne in kürzester Zeit aufgerieben zu werden; als allgemeinster Fall wird im Kriege das Feuer der Schwarmlinie gelten müssen; die Vermischung der Truppen wird zur Regel werden und nicht die Ausnahme bilden. Wenn daher die Wirkungen des Salvenfeuers im allgemeinen geringer sind, als jene des Plänklerfeuers, wie dies durch Versuche erwiesen ist [1]), so ist nicht recht einzusehen, warum das Reglement zwei Feuerarten beibehält; der Verfasser stellt die Frage, ob es nicht angezeigter gewesen wäre, das Salvenfeuer aufzulassen und bloß das Plänklerfeuer vorzuschreiben, welches nothwendigerweise die normale Anwendung und die alleinige praktische Verwirklichung finden wird und bessere Resultate ergibt.

Wenn behauptet wird, dass durch das Plänkler- (Einzel-) Feuer die Truppe weniger leicht in der Hand des Commandanten verbleibt, als durch das Salvenfeuer, so muss letzteres als eine Kunstfertigkeit (*artifizio*) bezeichnet werden, die im Gegensatze zur menschlichen Natur im Kriege keine praktische Verwirklichung findet. Ist die Truppe nicht ausgebildet, entsprechend erzogen, und gut commandiert, so hat diese Kunstfertigkeit keinen Wert; das Salvenfeuer artet sofort in ein Einzelfeuer aus, ehe die Commandanten Zeit haben, dieses anzuordnen. Man trachte daher im Frieden, das Einzelfeuer gut zu disciplinieren, dann ist wohl anzunehmen, dass es auch im Kriege verhältnismäßig gut ausgeführt werden wird. Mehr als je erscheint heute die größte Einfachheit in der Unterweisung des Soldaten nothwendig.

Auch bezüglich der Feuerschnelligkeit entwickelt der Verfasser seine eigenen Ansichten, die nicht immer mit den bezüglichen Vorschriften im Einklang stehen. Das „*Regolamento di esercizi per la fanteria*“, Rom 1892, schreibt wie folgt vor: „Beim Einzelschießen (*fuoco a volontà*) hat jeder Soldat das Gewehr abzufeuern und wieder zu laden, ohne das Commando zum einzelnen Schuss abzuwarten, u. zw. mit einer Geschwindigkeit von 1 bis 6 Schüssen in 1 Minute bei gewöhnlichem (*fuoco ordinario*), von über

[1]) Siehe „Mittheilungen“, Jahrgang 1899, Seite 315.

6 Schüssen in 1 Minute beim Schnellfeuer *(fuoco accelerato)*". Dann: „*Il fuoco ordinario* ist als das allgemein übliche *(abituale)* Feuer der Infanterie anzusehen. . . . . Das Schnellfeuer ist grundsätzlich auf den kürzesten Entfernungen anzuwenden, z. B. vor dem Angriff oder Gegenangriff, zur Verfolgung des vertriebenen Gegners, bei Überraschungen oder bei plötzlichem Auftreten des Feindes". Die Anzahl der im Schnellfeuer abzugebenden Schüsse ist unbegrenzt; die Dauer desselben bei den verschiedenen Schießübungen im Frieden zwischen 60—25 Secunden.

Durch die „*Modificazioni al regolamento di esercizi per la fanteria*" (20. März 1899) wurde neueren Anschauungen insoferne Rechnung getragen, als der oben angeführte Satz über das „gewöhnliche Feuer . . ." gestrichen und hiefür wie folgt gesetzt wurde: „Eine Feuerschnelligkeit von nicht über 6 Schüssen in 1 Minute gewöhnt den Soldaten an das Bewusstsein, Schuss für Schuss in das Ziel zu bringen; sie erinnert ihn auch jeden Augenblick an die Pflicht, die Munition nicht zu vergeuden. Diese Feuerschnelligkeit wird auch im Kriege zu erhalten sein, wenn gegen weiter entfernte oder nicht gut sichtbare Ziele geschossen werden soll. In dem Maße als die Entfernungen kleiner und die Ziele besser sichtbar werden, wird natürlicherweise auch das Feuer infolge leichteren Zielens lebhafter *(accelerato)* werden und man erhält dadurch ein wirkungsvolleres *(potentissimo)* Feuer, welches vom Charakter des gewöhnlichen Feuers nicht viel verloren hat."

„Das eigentliche Schnellfeuer *(fuoco accelerato)* ist daher ausdrücklich nur dann anzuordnen, wenn eine bestimmte Feuerwirkung in der kürzesten Zeit erreicht werden soll. . . . . "

„Wird das Feuer diszipliniert geführt, so werden die erzielten Wirkungen den größeren Munitions-Aufwand rechtfertigen."

„Gegen Cavallerie wird das Schnellfeuer im allgemeinen auf mittlere Entfernungen, besonders auf 600*m*, bei ganz herabgelassenem Aufsatz eröffnet, welcher auch das Beschießen während ihres Vordringens gestattet."

Mit der Verbesserung der Handfeuerwaffen hat sich stets die Feuerschnelligkeit vergrößert; dem Schnellfeuer ist nun der gebürende Platz einzuräumen. Zur Erreichung des taktischen Zweckes will Cascino gleich und nur das Schnellfeuer angewendet sehen; wo die Sachlage den Erfolg zweifelhaft erscheinen lässt, dann lieber keinen Kampf beginnen.

Der zweite Theil des Buches beschäftigt sich mit der Munitions-Ausrüstung und dem Munitions-Ersatz. Alle in dieser Beziehung aufgetretenen Tagesfragen über Munitions-Verbrauch, Munitions-Verschwendung durch das Schnellfeuer, über die Dauer des Schnellfeuers im Kriege, über das Schießen auf große Entfernungen, u. s. w. werden sowohl auf Grund kriegsgeschichtlicher Beispiele, als auch vom philosophischen Standpunkte und an der Hand maßgebendster Schriftsteller, als: Boguslawski, Hohenlohe, Fonio u. a. eingehend erläutert. Wie groß die Dotation an Taschen-Munition mit Rücksicht auf die heutigen Umstände der Taktik und der Feuerwaffen sein soll, darüber spricht sich der Verfasser wie folgt aus: „Der Verbrauch an Munition im Kriege hat keine bestimmten Grenzen; das größte Element des Erfolges liegt in der reichlichsten Munitions-Ausrüstung, weil während des Kampfes blos mit dieser wirklich gerechnet werden kann. Es wäre ein großer Fehler, die Dotation aus dem mittleren Verbrauch im Kriege festzustellen. Um den Mann

mit der möglichst größten Anzahl von Patronen fürs Gefecht auszurüsten, wäre an denselben vor Aufbruch aus dem Lager die ganze Munition bis einschließlich jener des Divisions-Munitions-Parkes auszugeben; diese Vorkehrung ist als einzig wirksames und praktisch durchführbares Mittel anzusehen."

In dieser Beziehung schließt der Autor seine interessante Arbeit mit folgenden persönlichen Vorschlägen:

1. Änderung der Ausrüstung des Infanteristen, um momentan entbehrliche Gegenstände im Tornister, die auf den Regiments-Munitionswagen nachgeschafft werden, durch Munition zu ersetzen.

2. Zur Erhöhung der fortzuschaffenden Nutzlast die Einführung von Verschlägen, statt der Tornister, bei den Munitionswagen. (Der jetzige Bataillons-Munitionswagen mit 64 Munitions-Tornistern und 3 Verschlägen enthält zusammen 23.616 Patronen, d. i. 24 pro Mann; hiefür könnten 20 Verschläge mit 34.560 Patronen, d. i. 35 pro Mann ohne Mehrbelastung transportiert werden.

3. Vorkehrungen treffen, dass die Munition stets leicht zur Hand sei und nicht verloren gehe.

4. Unterofficiere, Hornisten und Pionniere sind mit derselben Patronen-Anzahl auszurüsten, wie der gewöhnliche Soldat.

Durch Annahme dieser vier Vorschläge würde die Taschen-Munition des Infanteristen auf 300 Patronen gesteigert werden können.

5. Reduction des Calibers auf 5*mm*, wodurch die Dotation noch um 100 Patronen vermehrt werden würde.

Bezüglich des letzten Vorschlages kann man sich jeden Commentars enthalten, da Italien vor nicht langer Zeit erst das 6·5*mm* Caliber eingeführt hat.

Für die Belesenheit des Verfassers mag angeführt werden, dass zu dieser Studie weit über 30 Schriftsteller des In- und Auslandes, sowie Reglements und periodische Zeitschriften zu Rathe gezogen wurden. Das Buch, aus Liebe zum Studium entstanden, hat Cascino seinen Schülern gewidmet. P.

Russische Felddienst-Vorschrift. (*Nastawljénije dlja polewój ssłużby*) I. Theil. Dienst der Truppen. Erschienen Juni 1899. Vollinhaltlich übersetzt vom k. und k. Hauptmann Victor Grzesicki (ü. c. im Infanterie-Regimente Nr. 20, commandiert beim Generalstabe). Mit 11 Beilagen und 10 Tafeln. Wien 1899. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hof-Buchhändler.

In den letzten Jahren wurden bei den Armeen aller großen Militär-Staaten die Vorschriften, welche die Thätigkeit des Heeres im Felde regeln, umgearbeitet und neu herausgegeben. Diese Reglements, in welchen nebst den Erfahrungen der letzten großen Kriege auch die, während einer längeren praktischen Erprobung der Entwürfe bei der Truppe, entstandenen Bedenken berücksichtigt sind, enthalten, zum Unterschiede von denen der früheren Jahre, mehr allgemeine Grundsätze als bindende Vorschriften, Belehrungen und Begründungen.

Dem Wesen nach können die wichtigsten Bestimmungen in den Felddienst-Ordnungen aller maßgebenden Armeen im allgemeinen als ähnlich

bezeichnet werden; die vorkommenden, nicht bedeutenden Unterschiede, hauptsächlich in der Form, in welcher diese Grundsätze gebracht werden, sind durch Organisation, Ausrüstung, durch überlieferte Traditionen, durch den verschiedenen Volkscharakter bedingt.

Das vorliegende Heft, der erste Theil der „Anleitung für den Felddienst" — der Dienst der Truppen, alles auf den Dienst der Anstalten und den Dienst in besonderen Fällen bezügliche, wird in den erst herauszugebenden II. und III. Theil aufgenommen werden — enthält ein erläuterndes Vorwort und fünf Capitel:

I. Capitel: „Organisation der Heere für Operationen im Felde".
II. Capitel: „Leitung der Heere im Kriege".
III. Capitel: „Aufklärung und Sicherung".
IV. Capitel: „Märsche".
V. Capitel: „Unterkünfte".

Eine eingehende, kritische Betrachtung dieser Capitel würde die Grenzen dieser Besprechung überschreiten.

Im erläuternden Vorwort werden kurz die Gründe und Gesichtspunkte angeführt, welche zur Neuverfassung der früher bestandenen Vorschriften für die Ausübung des Dienstes im Felde veranlassten. Es sind darin alle durchgeführten Änderungen enthalten, was für das rasche Vertrautwerden mit dem neuen Reglement sehr zweckmäßig ist.

Den Capiteln geht voraus ein von Peter dem Großen eigenhändig als Ergänzung zum Reglement vom Jahre 1716 niedergeschriebener Zusatz. Dieser macht den Commandanten, überhaupt allen Officieren, die Sorge um den Mann zur Pflicht; es wird in demselben hervorgehoben, dass Inhalt und Gedanke über die äußere Form des Reglements zu stellen seien.

Im Capitel II wird ein besonderes Augenmerk dem Verbindungsdienst gewidmet. Manöver sollen gezeigt haben, dass dieser nicht entsprechend gehandhabt wurde, aus Mangel an bestimmten Weisungen hiefür, wie es im erläuternden Vorwort heißt. Das neue Reglement bestimmt, wer die Verantwortung für die Ausführung des Verbindungsdienstes trägt (der Generalstabs-Chef) und ordnet an, dass zur Leitung dieses Dienstes ein eigenes Organ bestimmt werde.

Bei der „Aufklärung und Sicherung" fällt auf, dass manche Bestimmungen, insbesondere solche, welche nur von der Mannschaft auszuübende Thätigkeiten behandeln, zu sehr das Verhalten dieser Personen in den einzelnen Fällen regeln wollen.

Die Beilagen und Tafeln enthalten — den Wünschen der mit der Erprobung des Entwurfes dieses Reglements betrauten Truppen entsprechend — Beispiele für Befehle, Weisungen, (Directiven), Inhaltsangabe und Muster verschiedener Dispositionen, mehrere Schemen zur Erklärung des Textes, die Tiefen der Truppen- und Train-Colonnen auf dem Marsche.

Die Übersetzung dieses Heftes muss als mustergiltig bezeichnet werden; Hauptmann Grzesicki war bemüht, alles möglichst wortgetreu wiederzugeben, was bei Übersetzungen von Reglements nothwendig ist.

Hauptmann Ferdinand Wlaschütz.

Eingelaufene Bücher.

Die Construction der gezogenen Geschützrohre von Georg Kaiser, k. und k. Hofrath, ord. Professor. Mit 14 Figuren-Tafeln. Zweite umgearbeitete Auflage. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hof-Buchhändler. Wien 1900.

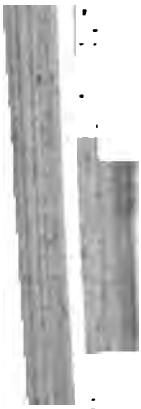
Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender für 1900. Ein Taschenbuch nebst Notizbuch für Architekten, Baumeister, Civil-Ingenieure, Eisenbahn- und Maschinenbau-Ingenieure, Studirende an technischen Hochschulen etc. (Gegründet 1867 von Dr. R. Sonndorfer.) Seit 1883 herausgegeben von Prof. Dr. R. Sonndorfer, k. k. Regierungsrath und dipl. Ingenieur J. Melan, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn. Zweiunddreißigster Jahrgang. Mit einer Beilage. Verlag von R. v. Waldheim. Wien.

Seidels kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. und k. Heeres, der k. und k. Kriegs-Marine, der k. k. Landwehr und der königlich ungarischen Landwehr. (Abgeschlossen mit 1. November 1899.) Wien 1899. L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler.

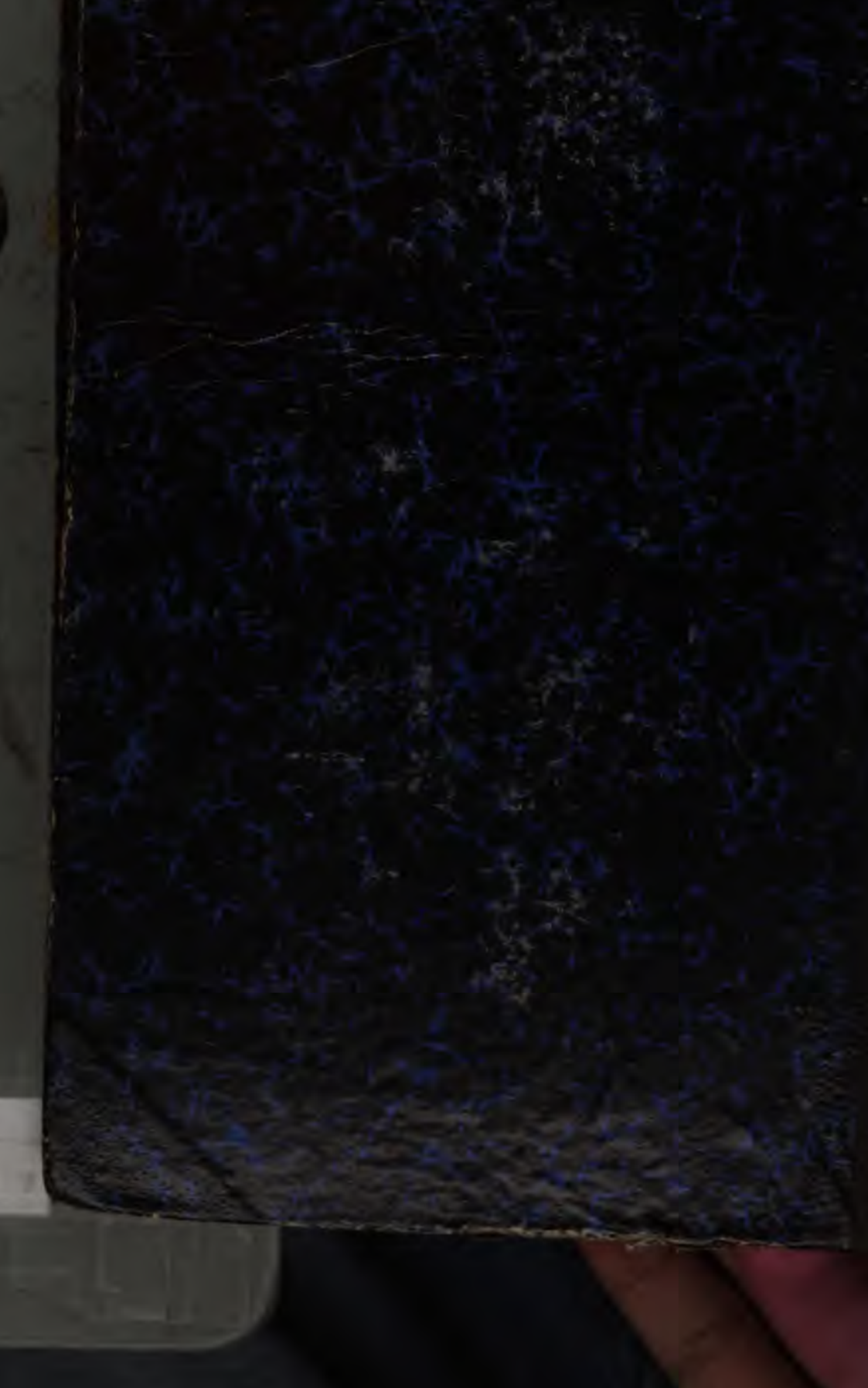
Die Taktik der Feld-Artillerie. Für die Officiere aller Waffen, auf Grund der für die deutsche Artillerie bestehenden Bestimmungen. Von H. Rohne, General-Lieutenant a. D. Verlag von E. S. Mittler & Sohn, königl. Hof-Buchhandlung. Berlin 1899. Preis geheftet Mark 3, gebunden Mark 4·25.

Technische Vorträge und Abhandlungen. XXX. Die Anlage von Gebirgs-Kunststraßen entsprechend dem Arbeitsvermögen der Zugthiere. Von Ingenieur Josef Rossmanith. Sonder-Abdruck aus der „Österreichischen Monatschrift für den öffentlichen Baudienst", Heft VIII, 1899. Verlag von Spielhagen & Schurich, Verlagsbuchhandlung in Wien. 1899. Preis 50 kr.

L'armée d'une démocratie *par Gaston Moch, ancien capitaine d'artillerie. Edition de la Revue blanche, 23, Boulevard des Italiens, Paris 1900.*



U3
M7
1899

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.